This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

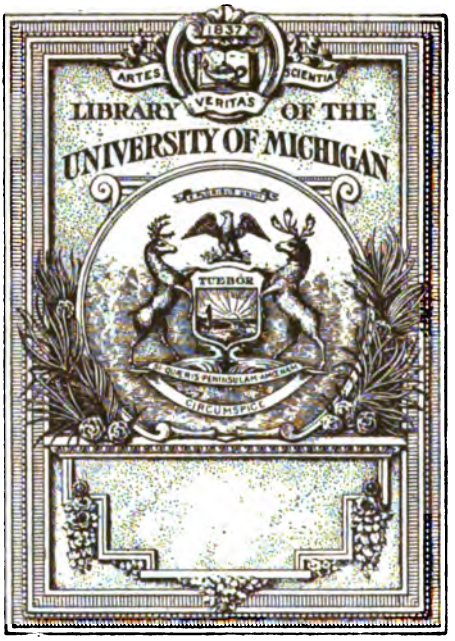
We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

QE
1
.S67

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XVIII. — 1899.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

1899

Digitized by Google

Digitized by Google

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881.

Consiglio direttivo per l'anno 1899.

Presidente	Mario Canavari (Pisa). 1899.	
Vice-Presidente.	Niccolò Pellati (Roma). 1899.	
Segretario	Antonio Neviani (Roma). 1897-99.	
Vice-Segretari .	Benedetto Greco (Pisa). 1899. Gioacchino De Angelis d'Ossat (Roma). 1898-99.	
Tesoriere.	Tommaso Tittoni (Roma).	
Economo	Augusto Statuti (Roma).	
Archivista	Romolo Meli (Roma).	
Consiglieri	Vittorio Novarese (Roma). . Giuseppe Bellucci (Perugia). Claudio Sormani (Roma) . .. . Enrico Clerici (Roma)	1897-99.
	Ulderigo Botti (Reggio Cal.) Torquato Taramelli (Pavia). Vittorio Simonelli (Parma) . Giuseppe Mercalli (Napoli) .	1898-900.
	Carlo De Stefani (Firenze) . Arturo Issel (Genova) . . . . Alberto Fucini (Pisa) . . . . Pietro Zezi (Roma)	1899-1901.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente Il Segretario L' Economo L'Archivista	(*pro tempore*)
Commissione del bilancio . . .	Mario Cermenati (Roma) . . Romolo Ragnini (Roma) . . . Antonio Verri (Roma)	1899.

Sede della Società: Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

393564

Digitized by Google

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaetano G. Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893 Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi
1896. Carlo De Stefani
1897. Dante Pantanelli
1898. Francesco Bassani

Elenco dei Soci per l'anno 1899.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
   Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1° marzo 1885).
   Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell' adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
   Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell' adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.
4. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
   Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

---

5. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno. È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nella adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.

Digitized by Google

Soci a vita.

1884 (¹). *Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi*. R. Università. Bologna.
1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino*. Via de' Pinti 51. Firenze.
1881. *Delaire* ing. chev. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Paris.
1890. *Dell' Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico 12. Milano.
1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio*, Direttore della miniera di Monteponi. Iglesias.
1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny*. University. Cambridge (Inghilterra).
1890. *Johnston-Lavis* Dr. *Henry*. Beaulieu (Alpes Maritimes). Francia.
1884. *Levat* ing. *David*. Rue de Printemps 9. Paris.
1881. 10 *Mattirolo* ing. *Ettore*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico*. Via dell' Indipendenza 54. Bologna.
1882. *Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
1895. *Roselli* ing. *Emanuele*. Via del Fosso 1. Livorno.
1882. *Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio*. Universität. Bukarest (Rumania).
1882. 17 *Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Airaghi* dott. *Carlo*. Magenta (Ribecco sul Naviglio).
1899. *Aldinio* prof. *Pasquale*. R. Scuola normale. Lagonegro (Basilicata).
1891. *Ambrosioni* sac. dott. *Michelangelo*. Chignolo d' Isola (Bergamo).
1892. *Angelelli* ing. *Ettore*. Via Bonella 20. Roma.
1899. *Anselmo* ing. *Michele*. Capo uff. distretto minerario. Carrara.
1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe*. Circo Agonale. Palazzo Doria. Roma.
1898. *Antonelli-Giordani Giuseppe*. Corso 307. Roma.

(¹) Primo anno di associazione.

Digitized by Google

1896. *Arcangeli* prof. *Giovanni*. R. Orto botanico. Pisa.
1881. 10 *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Balestra Andrea*. Via Serraglio. Bassano (Veneto).
1890. *Baratta* dott. *Mario*. Voghera (Pavia).
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1883. *Bellucci* prof. comm. *Giuseppe*. Università. Perugia.
1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano 43. Bologna.
1897. *Bettoni* dott. *Andrea*. Via Arsenale 18. Brescia.
1885. *Biagi* prof. *Giuseppe*. R. Scuola tecnica. Spezia.
1896. *Bianchi* avv. *Giovanni Battista*. Lungarno Regio 7. Pisa.
1898. *Biblioteca civica*. Bergamo.
1896. 20 *Bogino* dott. *Francesco*. Villafranca (Piemonte).
1892. *Bonarelli* prof. conte *Guido*. Gubbio (Umbria).
1885. *Bonetti* prof. don *Filippo*. Via Ludovisi 36. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma*. Via Manin 58. Roma.
1896. *Bosco* cap. dott. *Camillo*. Tribunale militare. Firenze.
1882. *Botti* avv. comm. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.
1893. *Botto Micca* dott. prof. *Luigi*. R. Scuola tecnica. Ventimiglia.
1897. *Brambilla* prof. don *Giovanni*. Parroco di S. Bernardo. Cremona, *due miglia*.
1885. *Brugnatelli* dott. prof. *Luigi*. R. Università (Museo mineralogico). Pavia.
1884. 30 *Bruno* prof. *Carlo*. R. Istituto tecnico. Mondovì.
1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.
1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. Liceo. Brescia.
1897. *Caetani* (dei principi) don *Gelasio*. Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.
1898. *Caffi* dott. sac. *Enrico*. Piazza Cavour 10. Bergamo.
1883. *Canavari* prof. *Mario*. R. Museo geologico. Pisa.
1881. *Capacci* ing. cav. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.
1892. *Cappa* ing. *Umberto*. R. Corpo Miniere. Nebida (Iglesias).
1892. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.
1883. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.
1896. 40 *Carmignani* ing. *Giovanni*. Pisa.
1896. *Carruccio* prof. *Antonio*. R. Università. Roma.
1896. *Castoldi* ing. *Alberto*, deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Sardegna).

Digitized by Google

1882. *Cattaneo* ing. comm. *Roberto*. Via Ospedale 51. Torino.
1890. *Cermenati* dott. *Mario*. Via di Parione 37. Roma.
1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.
1896. *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d' enologia. Cagliari.
1887. *Charlon* ing. *E.* Rue Pierre Duprèt 25. Marsiglia.
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*, senatore del Regno. Siena.
1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. 50 *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via del Boccaccio 21. Roma.
1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. *Colalè* ing. *Michele*. Via dei Serragli 13. Firenze.
1899. *Colomba* dott. *Luigi*. R. Museo mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.
1895. *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda 34. Firenze.
1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Rio marina (Elba).
1890. *Corti* dott. *Benedetto*. R. Collegio Rotondi. Gorla Minore (Milano).
1895. *Crema* ing. *Camillo*. Via Baretti 3. Torino.
1882. *D'Achiardi* prof. cav. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1895. 60 *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo mineralogico. Pisa.
1885. *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.
1896. *D'Ancona* dott. *Giuseppe*. Piazza Savonarola 2. Firenze.
1898. *Dannenberg* dott. *Arturo*; prof. au der Kgl. technische Hochschule. Aachen (Prussia renana).
1894. *De Agostini* dott. *Giovanni*. Via S. Zenobi 51. Firenze.
1883. *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. R. Liceo Balbo. Casale (Piemonte).
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1891. *De Angelis d' Ossat* dott. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Università. Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari* cav. *Paolo Emilio*. Ing. capo del distretto minerario. Bologna.
1895. 70 *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus 119. Lisbona.
1886. *Dell' Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore 6. Napoli.

Digitized by Google

1892. *De Lorenzo* prof. *Giuseppe*. Museo mineralogico della R. Università. Napoli.
1899. *Del Piaz* dott. *Giorgio*. Museo geologico R. Università. Padova.
1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1899. *Del Zanna Pietro*. Poggibonsi.
1882. *Demarchi* ing. cav. *Lamberto*. Via Napoli 65. Roma.
1895. 80 *De Pian* ing. *Luigi*. Laurium (Grecia).
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Piazza Gran Madre di Dio 14. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco 2. Firenze.
1899. *De Stefano* dott. *Giuseppe*. Via Aschenz. Reggio Calabria.
1881. *Dewalque* prof. off. *Gustave*. Rue de la Paix 17. Liége.
1883. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Contrada Porti 604. Palazzo Colleoni. Vicenza.
1896. *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).
1893. 90 *Fabrini* dott. *Emilio*. Castelfiorentino (Firenze).
1898. *Fatichi* cav. not. *Nemesio*. Borgo Albizzi 9, 3° p. Firenze.
1896. *Fedeli* prof. *Carlo*. R. Università. Pisa.
1894. *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale femm. Bari.
1888. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Corso Amedeo 6. Savona.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via Lame 24. Bologna.
1892. *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele 138. Napoli.
1888. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova 6. Savona.
1890. 100 *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1898. *Galdieri* dott. *Agostino*. Via Stella 94. Napoli.
1891. *Galli* prof. cav. D. *Ignazio*, direttore dell' Osservatorio fisico-meteorologico. Velletri.
1890. *Gavazzeni* dott. sac. *Bernardino*. Celana Bergamasco (Bergamo).
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. *Giacomelli* dott. *Pietro*. S. Giovanni Bianco (Bergamo).
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola normale. Pavia.
1896. *Gioli* dott. *Gino*. Via Rondinelli 10. Firenze.
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.

Digitized by Google

1892. *Greco* dott. *Benedetto*. R. Museo geologico. Pisa.
1885. 110 *Gualterio* dott. march. *Carlo*. Bagnorea.
1886. *Gualterio* ing. march. *Giambattista*. Bagnorea.
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo*. Via Gropallo 3. Genova.
1881. *Jervis* prof. cav. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
1883. *Lais* sac. prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe*. Via Rizzoli 4. Bologna.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste*. Via Nazionale 96. Roma.
1891. *Lavalle* ing. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1896. *Levi* dott. *Gustavo*. Via Ginori 34. Firenze.
1881. 120 *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro*. Via dell'Anima 30. Roma.
1895. *Luzj* dott. march. *Gian Francesco*. S. Severino (Marche).
1882. *Malagoli* prof. *Mario*. R. Ginnasio. S. Remo.
1899. *Manasse* dott. *Ernesto*. Museo mineralogico, R. Università. Pisa.
1895. *Marengo* ing. *Paolo*. Direttore miniere Boccheggiano (Grosseto).
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. Museo civico. Milano.
1894. *Marinelli* prof. *Olinto*. R. Istituto tecnico. Ancona.
1896. *Martone* prof. *Michele*. R. Istituto tecnico. Reggio Calabria.
1892. *Matteucci* prof. *Vittorio*. Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. 130 *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio*. Via. S. Susanna 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo*. Via del Teatro Valle 51. Roma.
1883. *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1899. *Merciai Giuseppe*. Via della Faggiola 3. Pisa.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino*. Viterbo.
1897. *Millosevich* dott. *Federico*. R. Università. Roma.
1899. *Monticolo* ing. *Attilio*. R. Uff. minerario. Carrara.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Morena* ing. *Tobia*. Cantiano (Pesaro).
1895. 140 *Moretti* ing. *Guido*. Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto*. Orto botanico, R. Università. Bologna.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio*. Ufficio d'Arte. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. R. Università (Museo geologico). Modena.
1897. *Nelli* dott. *Bindo*. Via S. Bartolomeo 17 p. p. Firenze.

Digitized by Google

1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1881. *Nicolis* (*De*) ing. cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1899. *Pampaloni* dott. *Luigi*. Via delle Caldaie 3. Firenze.
1881. 150 *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1892. *Patroni* dott. *Carlo*. Via Sacramento a Foria, Palazzo Schisa. Napoli.
1881. *Pélagaud* doct. *Eliseo*. 15 Quai de l'Archevêché. Lyon.
1881. *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. Ispettorato delle Miniere. Via S. Susanna 9. Roma.
1899. *Pelloux* ten. *Alberto*. Comando corpo d'armata. Roma.
1893. *Peola* dott. *Paolo*. R. Liceo. Modica (Siracusa).
1891. *Platania-Platania* dott. prof. *Gaetano*. R. Liceo. Aci-Reale.
1899. *Pompei* ing. *Augusto*. R. Uff. minerario. Carrara.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Piazza Castello 24. Milano.
1898. 160 *Portis* prof. comm. *Alessandro*. R. Museo geologico universitario. Roma.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Venti Settembre 5. Roma.
1896. *Rasetti* prof. dott. *Emilio*. Istituto agrario Vegni. Barullo (Arezzo).
1896. *Ricciardelli* dott. *Mario*. Sansevero (Foggia).
1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo*. R. Istituto nautico. Catania.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. *Ristori* dott. prof. *Giuseppe*. R. Museo paleontologico (Piazza S. Marco). Firenze.
1892. *Riva* dott. *Carlo*. Corso Magenta 52. Milano.
1883. *Riva Palazzi* tenente generale *Giovanni*, comandante la divisione. Ravenna.
1898. *Roccati* dott. *Alessandro*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1890. 170 *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Via del Colosseo 29. Roma.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via Caffaro 25. Genova.
1899. *Roux* ing. *Alberto*. R. Sc. appl. ing. Castello Valentino. Torino.
1892. *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (provincia di Como).
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.

Digitized by Google

1881. *Salmojraghi* ing. *Francesco*. Piazza Castello 17. Milano.
1895. *Salomon* doct. *Wilhelm*. Landhausstr. 23 *b*. Heidelberg (Baden).
1898. *Sameugo* avv. *Franc. Saverio*. Lungro (Cosenza).
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli 19. Napoli.
1881. 180 *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1898. *Schaffer* doct. *Franz*. Rasumofskygasse n° 7. Vienna III 2 (Austria).
1885. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1895. *Scott Herbert*. Usina Wigg. Miguel Burnier. Minas. Brasile.
1881. *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1899. *Serafini* ing. cav. *Giuseppe*. Scheggia (Perugia).
1883. *Simonelli* dott. prof. *Vittorio*. R. Museo geologico. Parma.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1883. 190 *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Museo mineralogico (Palazzo Carignano). Torino.
1896. *Spirek* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via Nazionale 114. Roma.
1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1898. *Tacconi* dott. *Emilio*. R. Museo geologico, Università. Pavia.
1896. *Tagiuri Clemente Corrado*. Via Roma 34. Livorno.
1881. *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. 200 *Tellini* dott. prof. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1881. *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Via Rasella 155. Roma.
1889. *Toldo* dott. *Giovanni*. Imola.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.
1898. *Tonini* dott. *Lorenzo*. Presso l'agenzia agricola versiliese. Seravezza Querceta.
1883. *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli 13. Firenze.
1890. *Trabucco* Prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dei Prefetti 46. Roma.

Digitized by Google

1896. *Ugolini* dott. *Pietro Riccardo* (Casa Castelli). Bagni di S. Giuliano (Pisa).
1893. 210 *Uzielli Guido*. Piazza d'Azeglio 26. Firenze.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Via della Colonna 9. Firenze.
1882. *Verri* colonnello cav. *Antonio*. Via Aureliana 53. Roma.
1898. *Viglino* ing. *Alberto*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1893. *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. Museo geologico, R. Università. Bologna.
1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Museo di geologia (palazzo Carignano). Torino.
1897. *Vitalini* prof. *Francesco*. Piazza della Pilotta 1 A. Roma.
1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
1881. 218 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Róma.

Elenco delle Società, Istituti, Bblioteche, ecc.

che ricevono il *Bollettino* in cambio.

Italia.

Catania. — *Accademia (R.) Gioenia di scienze, lettere*, ecc.
Roma. — *Accademia (R.) dei Lincei.*
» — *Comitato (R.) geologico.*
» — *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.*
» — *Società geografica italiana.*
» — *Società Ingegneri ed Architetti.*

Austria-Ungheria.

Budapest. — *Royal Institut géologique de Hongrie.*
Cracovia. — *Académie des scienees.*
Löcse. — *Maggyarorsggi Karpategyesulet.*
Wien. — *K. k. geologische Reichsanstalt.*
» — *K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.*

Belgio.

Bruxelles. — *Société Royale malacologique de Belgique.*
» — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.*
Liége — *Société géologique de Belgique.*

Digitized by Google

Francia.

Bordeaux. — *Société Linnéenne.*
Caen. — *Laboratoire de Géol. de la Faculté des Sciences.*
Havre. — *Société géologique de Normandie.*
Paris. — *Société de Spéléologie.*
» — *Société géologique de France.*

Germania.

Berlin. — *Deutsche geologische Gesellschaft.*
» — *K. k. geologischen Landesanstalt und Bergakademie.*
Bonn am Rhein. — *Naturhistorischen Verein d. preuss. Rheinlande und Westfalens.*
Freiburg (Baden). — *Naturforschende Gesellschaft.*

Gran Brettagna.

Dublino (Irlanda). — *Royal Dublin Society.*
Edinbourgh. — *Geological Society (Journal and Transactions).*
London. — *Geological Society.*

Portogallo.

Lisbona. — *Direction des Travaux géologiques.*

Rumenia.

Bukarest. — *Bureau géologique roumain.*

Russia.

Novo-Alexandria (Lublin). — *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie.*
St. Pétersbourg — *Comité géologique.*
» — *Société Impériale minéralogique.*
» — *Société des naturalistes.*

Svezia e Norvegia.

Stockolm. — *Geologiska Foreningens i Stockolm Förhanlingar.*
Upsala — *Université Royale.*

Digitized by Google

Africa.

Cape Town. — *Geological Commission. Departement of Agricolture Cape of Good Hope.*

America.

Buenos-Ayres (Rep. Argentina). — *Instituto geogràfico argentino.*
La Plata (id.). — *Museo de la Plata.*
Baltimore (Maryland). — *Geological Survey.*
Montevideo (Uraguay). — *Museo Nacional de Montevideo.*
Montréal (Canadà). — *Contributions to Canadian Palaeontology.*
Parà (Brasile). — *Museu Paraense de Histoira Natural et Ethnographia.*
Rochester (New-York). — *Geological Society of America.*
Wisconsin (U. S. A.). — *University of Wisconsin.*
Washington (U. S. A.). — *Geological Society.*
» » — *United States geological Survey.*

Asia.

Calcutta. — *Geological Society of India.*

Australia.

Melbourne. — *Geological Society of Australasian.*
» — *Institut of mining Engineers Eingineers of Australasian.*
Sydney. — *Geological Survey of New South Wales.*

Digitized by Google

RESOCONTO DELL'ADUNANZA INVERNALE

TENUTA DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA IN PISA IL 26 FEBBRAJO 1899.

Presidenza **Canavari.**

La seduta ha luogo al Museo Geologico della R. Università di Pisa.

Sono presenti il presidente CANAVARI, il vice-presidente PELLATI, i consiglieri DE STEFANI e FUCINI, i soci ARCANGELI, BIAGI, CARMIGNANI, D'ACHIARDI A., D'ACHIARDI G., PANTANELLI, RIDONI, STELLA, TOSO, UGOLINI, VINASSA DE REGNY, l'economo STATUTI, il segretario NEVIANI, ed il vice-segretario GRECO.

Scusano l'assenza i soci: BALDACCI, BASSANI, BOTTI, BRUGNATELLI, CAPELLINI, CLERICI, COCCHI, DAL PIAZ, DE ANGELIS, DE LORENZO, DERVIEUX, FORNASINI, ISSEL, LOTTI, LUPI, LUZJ, MELI, MILLOSEVICH, MORENA, OMBONI, PORTIS, RIVA, SACCO, SORMANI, TARAMELLI, VERRI, VITALINI, ZEZI.

Il PRESIDENTE comunica all'assemblea come il Consiglio abbia nominato a vice-segretario per il corrente anno, il socio GRECO B. in sostituzione del socio NAMIAS I. scaduto col 31 dicembre scorso.

Si dànno per letti i verbali delle sedute tenute in Lagonegro (Boll. vol. XVII, pag. XCV-CXLI) e dell'adunanza straordinaria tenuta in Roma il 27 novembre '98, (Boll. vol. XVII, pag. CL-CLII), che senza osservazioni vengono approvati all'unanimità.

Il PRESIDENTE compie l'ingrato dovere di annunciare la morte di due soci, avvenuta dopo l'ultima adunanza, e cioè quella del comm. M. S. DE ROSSI, avvenuta in Rocca di Papa il 23 ottobre 1898, e quella del conte dott. GILBERTO MELZI avvenuta in

Digitized by Google

Genova il 10 febbraio 1899; la commemorazione di questi due soci si farà nella adunanza estiva di quest'anno.

Il PRESIDENTE comunica con dispiacere le dimissioni del socio ing. SABATINI, avvertendo come la Presidenza abbia fatto passi opportuni per ottenere che l'egregio ing. desistesse dalla presa determinazione, e come esso abbia creduto opportuno d'insistervi. L'assemblea ne accetta pertanto le dimissioni.

Il PRESIDENTE presenta i seguenti nuovi soci, la nomina dei quali viene approvata dall'Assemblea.

ANSELMO ing. MICHELE, capo ufficio del distretto minerario di Carrara; proposto dai soci Toso e G. d'Achiardi;

DEL ZANNA PIETRO di Poggibonsi; proposto dai soci Fucini e Greco;

FINO CARLO di Milano; proposto dai soci Fino V. e Neviani;

MANASSE dott. ERNESTO, assistente al museo di Mineralogia della R. Università di Pisa; proposto dai soci A. e G. D'Achiardi;

MERCIAI GIUSEPPE di Pisa; proposto dai soci Fucini e Greco;

MONTICOLO ATTILIO, aiutante ing. del R. Ufficio Minerario di Carrara; proposto dai soci Toso e G. D'Achiardi;

PASQUALI cav. ALFRED, Segretario al Daira Sanieh di S. Altezza il Kedive, Cairo; proposto dai soci Fucini e Vinassa;

POMPEI ing. AUGUSTO, dell'ufficio minerario di Carrara; proposto dai soci Toso e G. d'Achiardi;

ROUX ing. ALBERTO, assistente al gabinetto di geologia della R. Scuola d'applic. degli ing. di Torino; proposto dai soci Sacco e Bonarelli;

SERAFINI ing. cav. GIUSEPPE, di Scheggia (Umbria); proposto dai soci Morena e Fucini.

I nuovi soci: Anselmi, Monticolo, Pompei e Del Zanna prendono parte alla adunanza.

Il PRESIDENTE, a tenore dell'art. 2 del nuovo regolamento, riferisce come sieno pervenute alla Società le seguenti quattro domande di cambio:

Bulletin of the Buffalo society of natural sciences. The geology of eichteen mile creek;

Maryland Geological Survey (Baltimora);

The Kansas University Quarterly;

Transactions of the Meriden Scientific association.

Digitized by Google

Il Consiglio, esaminate le pubblicazioni inviate in saggio, attenendosi alle disposizioni stabilite nel regolamento, propone alla Società l'accettazione del cambio solamente col « Maryland Geological Survey (Baltimora) ».

L'assemblea senza osservazioni approva.

Il Segretario presenta gli omaggi pervenuti alla Società dal 1° ottobre 1898 a tutt'oggi; e cioè:

CACCIAMALI G. BATTISTA: *Appennino Umbro-Marchigiano e prealpe lombarda.* Brescia 1898.

DE PRETTO OLINTO: *L'epoca glaciale e la teoria orografica.* Torino 1898.

DE RIAZ A.: *Description des ammonites des couches a Peltoceras Transversarium* (Oxfordien superieur) *de Trepet* (Isère). Paris 1898.

DERVALQUE G.: *Les fossiles du Bolderberg et les fossiles boldériens*, Ann. Soc. Geol. de Belg., t. XXV.

MELI ROMOLO: *Ancora poche parole sugli esemplari di Neptunea sinistrorsa.* Modena 1898.

MILLOSEVICH FEDERICO: *Zolfo ed altri minerali delle miniere di Malfidano presso Buggerru* (Sardegna). Roma 1898.

MORGAN J. CLEMENTS: *A study of some examples of Bock variation.* Chicago 1898.

PENNISI MAURO: *Coscienza e creazione.* Acireale 1898.

SPIREK VINCENZO: *L'industria del mercurio in Italia.* Roma 1898.

VIGLINO ALBERTO: *Introduzione allo studio sui ghiacciai delle Alpi Marittime.* Torino 1898.

Il PRESIDENTE informa che il Consiglio si è occupato del coordinamento del Regolamento approvato nella precedente assemblea di Lagonegro con lo Statuto primitivo della Società; come pure si è occupato di alcune varianti al Regolamento per il premio Molon; questi due Regolamenti verranno sottoposti alla approvazione dell'assemblea nella adunanza estiva di quest'anno. Il Regolamento speciale per le pubblicazioni e alcune disposizioni varie, essendo per voto della medesima assemblea rimessi al Consiglio, ed il Consiglio avendoli approvati, avranno immediata applicazione; questo regolamento e queste disposizioni verranno pubblicate nella copertina del Bollettino; frattanto rammenta le seguenti due disposizioni.

« Art. 17. Regolamento pubblicazioni: Gli estratti che spettano « agli autori avranno frontespizio e copertina stampata se la me- « moria raggiungerà un foglio di stampa, altrimenti avranno coper- « tina semplice.

Digitized by Google

« *Comma* a). *Disposizioni varie* : Le memorie che ciascun socio « potrà inserire nello stesso volume del Bollettino non dovranno com- « plessivamente superare i quattro fogli di stampa ».

Per il concorso della Società alle spese per le illustrazioni delle memorie, il Consiglio ha approvato la seguente proposta della Presidenza.

Sino alla concorrenza della somma di L. 550 stanziata in bilancio, la Società rimborserà il 50 °/₀ della spesa delle tavole, e delle figure intercalate nel testo, riserbandosi di decidere caso per caso, qualora venissero presentate delle carte geologiche. A fine d'anno se la somma stanziata non sarà esaurita, la somma residua verrà divisa fra gli autori proporzionalmente alla spesa da essi sostenuta. Il numero delle tavole sussidiate dalla Società non saranno più di due; quando le tavole mancano, oppure la memoria avrà una sola tavola, il sussidio viene esteso nella stessa proporzione anche alle figure intercalate sino alla concorrenza del prezzo medio di due tavole.

Il Presidente presenta i bilanci consuntivi della Società e dell'Amministrazione del premio Molon, già approvati dal Consiglio.

Questi bilanci, con tutti i documenti allegati, sono a disposizione dei soci, e verranno consegnati ai Commissari del bilancio che oggi stesso in fine della seduta verranno eletti dall'assemblea a termine dell'art. 10 del nuovo Regolamento generale, saranno poi sottoposti alla approvazione dell'assemblea nell'adunanza estiva di quest'anno.

I risultati di detti bilanci consuntivi sono i seguenti.

Bilancio consuntivo della Società.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1898	L.	4739,02
Spese id. id id.	»	3409,82
Risparmio in	L.	1329,20
Somma capitalizzata	»	258,55
Residuo	L.	1070,65
Cassa al 1° gennaio 1898	»	3307,56
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1899	L.	4378,21

Digitized by Google

Bilancio consuntivo dell'amministrazione del legato Molon.

Totale attivo al 31 dicembre 1898	L.	1765,17
id. passivo id. id.	»	1372,96
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1899	L.	392,21

Bilancio preventivo della Società.

Entrate.	LIRE	Spese.	LIRE
1. Tasse sociali	3200 —	1. Stampa del Bollettino. .	2750 —
2. Interessi legato Molon . .	340 —	2. Contribuzione per tavole ecc.	550 —
3. Rendita consolidata . . .	404 —	3. Spese del Presidente . .	50 —
4. Interessi su libretti di risparmio	150 —	4. Spese d'Ufficio del Segretario ed Economo. . .	250 —
5. Vendita bollettini	150 —	5. Spese di cancelleria. . .	80 —
		6. Tassa di manomorta . .	27,42
		7. Rimborso spese viaggi al Segretario ed Economo	140 —
		8. Per un ajuto all'Economo	80 —
		9. Per un ajuto straordinario al Segretario . . .	50 —
		10. Spese diverse.	266,58
Totale entrate L.	4244 —	Totale spese L.	4244 —

Dopo alcune osservazioni del socio D'Achiardi Ant. circa l'opportunità di presentare i bilanci preventivi nella adunanza estiva; ed osservazioni dello stesso prof. d'Achiardi Ant., e dei soci Pantanelli e De Stefani, circa la spesa per la stampa del Boll. ritenuta eccessiva, e con raccomandazione alla Presidenza di procurare, col nuovo contratto da stipularsi con una Tipografia, di ottenere notevoli vantaggi, il sopra riportato bilancio preventivo per il corrente anno 1899 viene approvato alla unanimità.

Digitized by Google

Bilancio preventivo dell'amministrazione del legato Molon.

Entrate.	LIRE	Spese.	LIRE
1. Cassa al 1° gennaio 1899.	392,21	Tassa di manomorta	32 —
2. Importo $^{3}/_{5}$ di rendita. . .	680 —		
3. Interessi Cassa di risparmio	12,50	Totale spese	32 --
		Avanzo a pareggio	1052,71
Totale entrate L.	1084,71	Totale L.	1084,71

Il Presidente avverte che in Consiglio si è discussa sulla convenienza di togliere dal bilancio la somma di L. 12,50 ricavata da interessi sui libretti di risparmio, e come il Consiglio abbia dato incarico alla Presidenza di informarsi da altre Società ed Accademie, che abbiano legati ed obblighi consimili, come usino impiegare quelle somme; se le informazioni assunte fossero contrarie alla forma presentemente data ai bilanci dell'Amministrazione Molon, essi verranno analogamente modificati. Con questa intesa il bilancio preventivo dell'Amministrazione del legato Molon pel 1899 viene dall'assemblea approvato all'unanimità.

In correlazione al bilancio preventivo spese per la Società, il Presidente, comunicato all'Assemblea come il Consiglio abbia accolto favorevolmente una proposta del vice-presidente comm. Pellati, circa il concorso della Società all'Esposizione internazionale di Parigi per il 1900, dà la parola al vice-presidente perchè svolga la sua proposta.

Il Vice-Presidente, affermata la convenienza che la Società concorra alla Esposizione internazionale di Parigi per il 1900, nota come sarebbe troppo poca cosa l'intervento colla sola serie dei Bollettini, e quindi convenga trovare il modo di presentare del materiale che serva a far conoscere le rarità geologiche e paleontologiche conservate nei Musei pubblici e privati d'Italia. Una esposizione di tal genere difficilmente potrebbe essere tentata da un privato o da un direttore di un Museo governativo; la So-

Digitized by Google

cietà Geologica, che raccoglie nel suo seno la massima parte dei direttori dei musei pubblici e privati, e dei cultori della geologia, lo potrà fare; onde ha presentato al Consiglio, ed ora presenta all'Assemblea questa concreta proposta.

La Società Geologica Italiana prenderà parte all'Esposizione di Parigi, non solo presentando le proprie pubblicazioni, ma anche con lo *scopo* di mettere in evidenza e far risaltare il valore delle più notevoli fra le ricchezze geologiche e paleontologiche adunate nelle collezioni italiane dello Stato e di privati, ed invogliare, pel bene della scienza, italiani e stranieri a visitarle ed ammirarle.

Metodo: Si dovrebbero dare dei cenni storici e descrittivi degli esemplari o delle raccolte che si vogliono illustrare o porre in rilievo; nonchè le indicazioni bibliografiche relative. L'illustrazione potrà contenere anche qualche riproduzione fotografica. — *Esecutori*: I direttori, i conservatori o i possessori delle collezioni dovrebbero incaricarsi della esecuzione della rispettiva parte di lavoro ed il Presidente della Società Geologica, oppure una Commissione eletta dal Consiglio o dalla Società dovrebbe poi riunire i vari lavori parziali, ordinarli e formare il lavoro d'insieme da presentarsi all'Esposizione. Il Vice-Presidente aggiunge di essere persuaso che il Governo sussidierebbe per la spesa di questo concorso.

Dopo osservazioni e considerazioni diverse dei soci Ant. D'Achiardi, De Stefani, Pantanelli, e del Presidente, l'assemblea approva all'unanimità:

1° la massima di concorrere all'Esposizione;

2° che la proposta Pellati abbia esecuzione soltanto se si avrà un adeguato sussidio dal Governo;

3° che il lavoro di coordinamento sia affidato ad una Commissione;

4° che la Commissione sia nominata dal Presidente della Società.

Comunicazioni scientifiche.

Il Segretario legge i seguenti titoli delle memorie e note presentate per la pubblicazione nel Bollettino.

1. Meli R., *Sul Pecten Ponzi* Meli; nota presentata nello scorso anno.
2. Nelli B., *I fossili titonici del M. Judica nella provincia di Catania.*

Digitized by Google

3. De Stefani C., *Come l'età dei graniti si debba determinare con criteri geologici. I graniti di Calabria e dell' Elba.*
4. Di Stefano G., *Un nuovo lembo conchiglifero di Reggio Calabria.*
5. Portis A, *Avanzi di Tragulidi oligocenici nell' Italia settentrionale.*
6. Franco P., *Se il cono del Vesuvio esistesse prima del 79.*
7. Peola P., *Florula messiniana di Monte Castello d'Alessandria.*
8. Vinassa De Regny P. E., *Studî geologici sulle roccie dell'Appennino Bolognese. — I. Le roccie dei dintorni di Gaggio Montano.*
9. De Angelis d'Ossat G., *Il genere Heliolites del Devoniano delle Alpi Carniche italiane.*
10. Di Stefano G., *Appunti sopra alcuni lembi dei terreni post-terziarî di Reggio Calabria.*
11. Peola P., *Flora messiniana di Guarena e dintorni.*
12. De Angelis d'Ossat G. e Luzi G. F., *Altri fossili dello Schlier delle Marche.*
13. Clerici E., *Sui recenti scavi per il nuovo ponte di Ripetta in Roma.*
14. Dervieux E., *Foraminiferi terziarî del Piemonte e specialmente sul gen. Polimorphina* d'Orb.
15. Nelli B., *Il Raibl. dei dintorni di M. Judica* (Catania).
16. Pampaloni L., *Sopra alcuni tronchi silicizzati dell' Impruneta* (prov. di Firenze).
17. Ugolini R., *Breve contributo alla conoscenza di molluschi continentali fossili nella Terra Rossa di Agnano nel Monte Pisano.*

Il socio De Stefani udito che fra le note presentate alla Società ve ne è una del prof. Franco sulla questione della presenza del cono vesuviano prima del 79 d. C., fa alcune osservazioni in appoggio alla tesi sostenuta dal De Lorenzo.

Il socio Greco riassume un suo studio sulla presenza del Dogger inferiore al monte Foraporta presso Lagonegro (questa nota verrà pubblicata nel prossimo fascicolo).

Il socio Stella dà una notizia riguardante un *Rilievo plastico dell' anfiteatro Morenico del lago di Garda*, da lui geologicamente colorito secondo i recenti rilevamenti e dettagli, ed esposto alla Mostra Nazionale di Torino fra il materiale del R. Ufficio Geologico. Questo rilievo fu modellato maestrevolmente nella scala di 1:25,000 per le distanze, e di 1:10,000 per le altezze, dal sig. Domenico Locchi di Torino, il quale, colla autorizzazione della Direzione del servizio geologico, s' incarica di fornirne esemplari a quegli istituti o privati cui interessi la rappresentazione topografica e geologica di questa classica regione. Dovendo questa, insieme colla pianura circostante, esser prossimamente oggetto di

Digitized by Google

speciale memoria descrittiva, il consocio si limita a trascrivere il quadro dei terreni rappresentati nel plastico.

QUATERNARIO RECENTE (*alluvium*)	Alluvioni fluviali, torrenziali e palustri; greti di spiaggie.	
	Torbiere coltivate.	
	Dune continentali.	
QUATERNARIO ANTICO (*diluvium*)	Morenico principale (in parte coperto da detriti di dilavamento nelle depressioni).	
	Alluvioni terrazzate, e formazioni fluvio-glaciali intermoreniche.	
	Formazioni della « scarpata di transizione » fra il morenico principale e le esterne alluvioni terrazzate.	
	Morenico e fluvio-glaciale esterno (rispetto all'anfiteatro principale).	in parte cementati.
	Alluvioni soprelevate.	
	Fluvio-glaciale sottostante al morenico principale.	
	Terreni di trasporto più antichi, in parte a facies glaciali. (pliocene in parte?).	in gran parte cementati e ....tizzati.

Roccie in posto terziarie e secondarie.

Il PRESIDENTE presenta lettere dei soci COCCHI e LUZJ ed un telegramma del Sindaco di Camerino (1) circa l'adunanza estiva di quest'anno. Fa notare quali sieno le possibilità di seguire uno od altro itinerario per le escursioni ecc. Dopo discussione alla quale presero parte alcuni soci, l'assemblea approva la proposta fatta dal socio PANTANELLI, e cioè di affidare alla Presidenza di stabilire le modalità delle escursioni, il luogo per le adunanze, ed il tempo secondo le consuetudini, rimanendo però fissato che dette adunanze ed escursioni si faranno nelle Marche; delibera uno speciale ringraziamento a quei soci e a quelle autorità che hanno fatto pervenire alla Società le loro premure.

(1) Giunse alla Presidenza, in ritardo, anche un telegramma del Sindaco di Ascoli.

Digitized by Google

A termini dell'art. 10 del Regolamento generale si passa alla elezione dei commissarî per la revisione del Bilancio. Fungono da scrutatori i soci Del Zanna ed Ugolini. Il Presidente proclama il seguente risultato:

Votanti 20. — Eletti: Verri (20), Ragnini (11), Cermenati (10); ebbero maggiori voti i soci Aichino e Tuccimei.

Il Presidente chiede ai presenti, se al dimani qualche socio intenda fare una od altra delle escursioni indicate nella circolare d' invito.

A proposta del socio Neviani, si delibera di visitare il classico giacimento conchiglifero di Vallebiaja.

Il Presidente fa noto come l'onorevole Sindaco avendo saputo della nostra riunione, ha disposto perchè i convenuti possano avere il libero ingresso in tutti i monumenti e musei cittadini. L'assemblea perciò esprime unanimamente i suoi ringraziamenti verso il Sindaco di Pisa; ed eguali ringraziamenti vengono espressi all' ill. sig. Rettore, il quale permise che l'adunanza avesse luogo in questo Museo geologico, dipendenza dell' Università.

Alle ore 17,30 il Presidente scioglie la seduta.

Lunedì 27 febbraio. — Escursione a Vallebiaja.

Prendono parte alla escursione il Presidente, il Segretario, l' Economo ed i soci Del Zanna, Fucini, Greco, Ugolini e Vinassa de Regny. Scesi alla stazione di Colle Salvetti, i soci si recarono direttamente al giacimento classico, ove si fece copiosa raccolta di fossili, evocando la memoria del dott. A. Manzoni, che tanto magistralmente illustrò quella località.

L' esame dei fossili, convinse i presenti della contemporaneità di questa formazione con M. Mario, Ficarazzi, S. Maria di Catanzaro, Galatina in Terra d'Otranto, e tanti altri depositi a *Ciprina islandica,* piccole pleurotome ecc., e quindi si debba riferire ad epoca più recente dell'Astiano tipico, sia essa compresa, come vogliono alcuni, nell'ultimo limite del pliocene, o, come vogliono altri, sia portata prima nella serie delle formazioni postplioceniche.

Il Segretario
A. Neviani.

Digitized by Google

RESOCONTO DELL'ADUNANZA ESTIVA
TENUTA DALLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
IN ASCOLI-PICENO NEL SETTEMBRE 1899.

Seduta inaugurale del 10 settembre 1899 in Ascoli-Piceno.

Alle ore 10.30 in una sala del palazzo comunale, gentilmente concessa dal Municipio, si inaugurano le adunanze della Società Geologica Italiana.

Presidenza **Canavari.**

Sono presenti il presidente CANAVARI, il vice-presidente PELLATI, i consiglieri DE STEFANI, FUCINI, TARAMELLI, i soci BONARELLI, BRUGNATELLI, CARDINALI, COCCHI, DE FERRARI, DEL ZANNA, DI ROVASENDA, DI STEFANO, MERCIAI, MORENA, PARONA, SACCO, TOMMASI, VERRI, VINASSA DE REGNY, l'economo STATUTI ed il vice-segretario DE ANGELIS D'OSSAT che funziona da segretario.

Scusano la loro assenza ed aderiscono al Congresso con lettere e telegrammi i soci: BALDACCI, BARATTA, BASSANI, BIAGI, BOMBICCI, BOTTI, CACCIAMALI, CAPELLINI, CERMENATI, CORTESE, DE LORENZO, DE STEFANO, FORNASINI, FLORES, GRECO, ISSEL, LUPI, MARIANI, MATTEUCCI, MAZZUOLI, NEVIANI, PANTANELLI, PLATANIA, PORTIS, RIVA, RISTORI, ROSSELLI, SCARABELLI, ZEZI.

Alla seduta pubblica assistono il sindaco cav. avv. CESARE CESARI, il sig. PREFETTO della provincia, i signori MASCARINI, TRANQUILLI, il sig. POMPEO MODERNI invitati dalla Presidenza, e numerosi cittadini.

Digitized by Google

Il PRESIDENTE pronunzia il seguente discorso:

« Nell'adunanza invernale che ebbe luogo a Pisa il 26 febbraio di quest'anno, i miei colleghi, facendo verso di me, marchigiano, atto di somma cortesia, e per il quale non avrò mai parole adeguate per esprimer loro la mia gratitudine, deliberarono che la nostra riunione estiva dovesse aver luogo nelle Marche, lasciandomi arbitro della scelta della città e regione da visitare. La qual cosa però, dico il vero, se da una parte tanto mi rallegrava, mi poneva anche subito in serio imbarazzo perchè e Camerino, dov' io son nato e cresciuto, centro già delle mie prime escursioni geologiche e città a me oltremodo cara, e la vicina Sanseverino, l'antica Settempeda, tante volte da me visitata, e questa nobilissima città di Ascoli, di cui serbo grati ricordi, avevano, quasi contemporaneamente, espresso il desiderio di ospitarci.

« Devo dire candidamente, e spero mi si vorrà perdonare la franchezza, che la scelta di Ascoli, dopo molte perplessità, non dipese solo nell'animo mio, dal così cortese invito che volle indirizzarmi il ch.^{mo} avv. Cesari in nome della città che con tanto plauso rappresenta, e dalle premure di un mio dolce amico e collega, prof. Igino Cocchi, che qui ha un antico e carissimo compagno di scuola, ma, e sopra tutto, dalla memoria sempre viva nel Museo geologico pisano, e nelle scienze naturali, di un uomo che in Ascoli ebbe i natali e che tanto contribuì per la geologia di queste regioni e di tutto l'Appennino centrale.

« Io, marchigiano, pensavo che mentre l'uniformità geologica delle nostre terre lambite dall'Adriatico e intersecate o chiuse dall' Appennino, rendeva indifferente, o quasi, la preferenza di un posto ad un altro, sentivo però che occasione più propizia della attuale non sarebbesi a me forse mai più presentata per invitare i colleghi d'Italia a qui riunirsi affine di tributare l'universale omaggio che i geologi sentono verso il naturalista ed il geologo insigne, marchigiano e precisamente ascolano, Antonio Orsini. Non è certo opportuno tesser di lui la biografia oggi e nella città dov'egli è così ben conosciuto e dove si è voluto intitolare dal suo nome la R. Scuola pratica di agricoltura, e dove, infine, nel Museo che da lui trae nome, ha lasciato tracce indistruttibili della sua attività e del suo sapere. Non voglio però esimermi dal ricordare che i lavori geologici pubblicati da Antonio Orsini sono sempre associati ad un altro nome, pur questo

Digitized by Google

marchigiano, a quello di Alessandro Spada di Monte Polesco. Questi due naturalisti procedendo sempre uniti e d'accordo, chè le amicizie contratte nella scienza e nella comunanza di studi e di ricerche, son sempre le più salde e le più durature — quando, bene inteso, la bontà dell'animo è pari, se non superiore, all' ingegno e alla reciproca stima — furono i primi a gettare le fondamenta sicure per la geologia dell' Italia centrale, sulle quali dovevano poggiare tutti quanti quelli, italiani e stranieri, che vollero poi innalzare i loro edifizi. Essi fecero innumerevoli peregrinazioni, confortati dal fuoco sacro della scienza, per questi colli pingui di olivi, ricchi di messe e rigogliosi di gelsi, per queste montagne or nude, brulle e selvagge come le Alpi dolomitiche del Tirolo e sulle cui cime fiorisce l' Edelweis, simbolo di candidezza delle alture nevose, or ricoperte di prati odorosi dove quieti pascolano gli armenti, qua condotti ad estatare dall'arsa maremma, or ricoperte da secolari faggete gareggianti per bellezza con quelle di Basilicata, dove pur troppo gl' iddii sacri e tutelari del bosco sempre più devono retrocedere dinnanzi all' imprevidente mano devastatrice dell'uomo.

« Antonio Orsini, entrato in relazione scientifica con quasi tutti i naturalisti d' Italia suoi contemporanei e con parecchi stranieri, di tutti divenne ben presto amico amato e ricercato. Raccoglitore abilissimo di piante, d' insetti, di molluschi viventi e di fossili, arricchì più di un museo e fece conoscere ai dotti le ricchezze naturali non solo della sua terra picena e di tutto l'Appennino marchigiano, ma pur anco quelle del vicino Abruzzo.

« Interessanti, e forse poco note, sono le relazioni ch'egli ebbe con un sommo geologo, divenuto poi professore a Pisa e morto gloriosamente a Curtatone e Montanara nel 29 maggio 1848, quale capitano di una compagnia di studenti nel leggendario battaglione universitario.

« Tali relazioni cominciarono verso il settembre 1833, quando Leopoldo Pilla si recava a visitare e studiare l'Abruzzo teramano. Da un foglio volante, senza indirizzo però e con la data 21 ottobre 1833, di pugno dell' Orsini, conservato nella Biblioteca della Università pisana tra i manoscritti pilliani, noi apprendiamo che nei giorni 19 e 20 dello stesso mese di ottobre il Pilla si trovava in Ascoli. « Non saprei esprimerle — scrive l' Orsini ad un certo signor cavaliere — qual gioia io abbia provata nel fare sì prege-

Digitized by Google

vole relazione....., noi siamo divenuti sì intimi amici che niente più, uniformi in tutti i modi, meno io nella scienza, siamo, come egli diceva, due anime ed un sol corpo; egli è stato il solo mineralogista che abbia visitato il mio gabinetto mineralogico, egli ne è restato contento ed io ne gioisco ».

« L'ultima delle lettere, che noi abbiamo vedute, scritte dall'Orsini al Pilla, mentre questi era già a Pisa, porta la data 30 marzo 1843. Gli dà notizia di possedere più di 20000 saggi di travertino dei dintorni ascolani e scherzosamente lo rimprovera di non avergli mandato l' ultima sua importantissima memoria sulla produzione delle fiamme nei vulcani « ma baron becco vi siete scordato affatto del povero Orsinaccio? »

« In Pisa, oltre che con il Pilla, era legato per i suoi studi botanici in affettuosa amicizia anche con i fratelli Savi parecchie volte da lui visitati, e al botanico Pietro, più specialmente, aveva caldamente raccomandato il suo nepote che « col vostro aiuto — come scriveva in sul principio dell'anno scolastico 1850-51 (1 sett. 1850) — co' materiali che io gli lascio, avendo talento e volontà di studiare sotto tanto eletta schiera di professori, potrà divenir utile anch'esso alla scienza che professiamo, in queste predilette contrade della creazione, ricche e poco o nulla studiate! »

« Questo fortunato nepote io vidi la prima volta, non ricordo bene la data, ma parmi nella primavera del 1887, in quel piccolo stanzino, così ben noto ai frequentatori del Museo pisano, situato dietro la stanza del professore. Recavasi a fare un viaggio all'estero, e il Meneghini, che con grande gioia lo vide, gli disse, dolcemente rimproverandolo: « Perchè dunque ci hai lasciati ed abbandonasti i nostri studi? »

« Il Tranquilli, di cui io parlo, e il cui nome è già sulle labbra di tutti voi, e che oggi ho il piacere di vedere per la seconda volta, se non continuò i cari studi delle scienze naturali, non li abbandonò completamente, perchè si diede ad una parte applicativa di essi coltivando con splendidi risultati un ramo, in quei tempi appena conosciuto fra noi, la bacologia, e cioè l' industria del semebachi con la rigenerazione delle razze indigene per selezione fisiologica e microscopica. Fondamento di tale industria fu certo lo studio delle scienze naturali che da Pisa continuò a Parigi, ove si addestrò nella tecnica del microscopio per consimili ricerche. E se

Digitized by Google

il Meneghini e forse anche lo stesso Orsini si dolsero in sul principio di aver perduto un collega negli studi prediletti, certo entrambi dovettero poi rallegrarsi nel veder sorgere, mercè l'intelligente opera sua, una nuova industria fonte di ricchezze per questa fortunata regione. La più grande testimonianza di affetto del Tranquilli verso lo zio avremo agio di ammirare visitando il Museo orsiniano da lui ereditato, il cui ordinamento, al terzo piano del palazzo dei signori Silvestri, in piazza Montanara, fu affidato ad un modesto ed altrettanto valente cultore dei nostri studi, e ben conosciuto per pregevoli pubblicazioni geologiche, all'egregio prof. Alessandro Mascarini, qui presente.

« Le roccie ed i fossili raccolti dall'Orsini per la massima parte furono spediti a Pisa, dove dettero così origine a quella collezione dell'Appennino centrale, ammirata dai dotti e che formò oggetto di studio per le classiche memorie del Meneghini e dello Zittel, mentre poi avevano servito di base per le pubblicazioni che lo stesso Orsini aveva fatte in collaborazione con Alessandro Spada. In quella raccolta anch'io ebbi la ventura di attingere, rinvenendo una piccola e preziosa messe di fossili sui quali, di scrittura dell'Orsini medesimo, si leggeva: *Coni alti del Piccolo Corno, Coni ultimi del Piccolo Corno,* o, finalmente, *Vetta del Corno Piccolo* con la data del 1840, ciò che faceva arguire ch'egli raggiungesse pur anco la sommità di questa parte del Gran Sasso, ritenuta generalmente impraticabile sino a pochi anni fa.

« Ebbi già occasione di scrivere: « Chi ebbe la ventura di conoscere l'Orsini, o di sentire la fama ch'egli ha lasciato di sè nei montanari dell'Appennino, che più e più volte lo videro cimentare la vita in alpestri burroni per cogliere una pianta rara o estrarre dalla roccia un petrefatto, non si meraviglierà al certo nel sapere ch'egli, dopo aver esplorato buona parte dell'Appennino, si avventurasse eziandio, con esito felice, di raggiungere e scrutare il punto più aspro e più difficile di tutta la catena. La memoria di una simile escursione non ci fu tramandata da nessuna pubblicazione, e sono lieto di poter ora ricordare un fatto sconosciuto, non tanto in riguardo alle difficoltà superate, quanto per le raccolte paleontologiche fatte in quell'eccelso picco dell'Appennino abruzzese » (1).

(1) Canavari M., *Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia, raccolti dal prof. A. Orsini nell'anno 1840* (Atti Soc. tosc. di Sc. nat. Adun. straord. del dì 14 decembre 1884. Memorie, vol. VII, fasc. 1°, pag. 28 [6]).

Digitized by Google

« L'entusiasmo e l'abnegazione di tutto se stesso ai cari studi, l'istinto, direi quasi comune ai geologi, di viaggiare su per le montagne, non mai vennero meno al nostro Orsini, neanche nell'età avanzata. Il 6 di ottobre 1852 scriveva al Meneghini: « Dal nostro Sandrino (allude allo Spada che per dolorose circostanze di famiglia doveva passare le stagioni fredde parte a Pisa e parte a Nizza) avrete appreso le fatiche da noi sostenute nella decorsa stagione e l'esito felicissimo delle nostre ricerche, a corroborare le quali mancava soltanto l'esperto occhio vostro osservatore, non vi era momento della giornata in cui non vi rammentassimo e sempre nella dolce lusinga di sentirvi arrivato in Monte Polesco; questa smania incominciò coi 14 di luglio, epoca della nostra prima mossa per la Marconessa e S. Vicino, e durò fino ai 2 del perduto settembre in cui mettevamo il piede sulla soglia di Monte Polesco dopo tanto tempo e tanti disagi sofferti, ove sfortunatamente invece vostra trovammo la lettera del nostro disinganno; potete immaginare il male umore che suscitò in noi una sì barbara vostra risoluzione, cosicchè vedemmo perdute le nostre speranze ed andarsene al diavolo i nostri propositi! Sandrino vi dirà il resto con le mie bestemmie.

« Durante il tempo delle nostre peregrinazioni, non ostante le improbe fatiche, le privazioni di ogni genere e la infernale stagione, non abbiamo avuto a soffrire un sol dolore di testa e veruna stanchezza di corpo, io poi in specie con 64 anni addosso e con una vita logora, mi sembrava ringiovanire, ed appena rimpatriato, invece di riposo, ho inteso il bisogno di correre ancora pe' monti, e vi sarei tuttora se la neve cadutavi sulla fine dello scorso mese non me ne avesse licenziato; oggi però cerco queste vicinanze e sempre con profitto, poichè ho incominciato a trovar fossili sugli schisti cenerini sottoposti al calcare nummulitico ... ».

« Meglio che in qualunque altro scritto o annedoto, in questa lettera si rileva tutto l'animo, l'entusiasmo e la perseveranza di Antonio Orsini per i nostri studi. E in lui non solo si ammira l'ardito investigatore delle nostre montagne, ma, come il suo antico amico Leopoldo Pilla, anche il patriota, poichè, ciò che ben sapete, il suo nome è pur legato alla storia del nostro risorgimento. Già fin dal 1841 conversando a Firenze con uno dei fratelli Villa (Antonio) insigni naturalisti lombardi, gli replicava spesso: « E perchè

Digitized by Google

non cacciate all' inferno quegli orridi ceffi stranieri! Noi, noi verremo a cacciarli dall' Italia e a liberarvi ». La promessa non fu dimenticata; « appena si udirono voci di guerra nel 1848 — scrisse lo stesso Antonio Villa nell'affettuosa commemorazione che di lui fece il 26 giugno 1870 nella seduta della Società italiana di Scienze naturali residente a Milano — egli, sebbene sessagenario, vi accorse ». In una lunga e bellissima lettera scritta dal quartier generale di Vicenza il nostro Orsini diceva ai Villa: « Stupirete nel sentirmi fra i combattenti nelle belle contrade di Lombardia, ma pur tant' è: oggi spirano i due mesi che son partito da casa abbandonando gli ameni studi, cingendo la spada per cacciare l' infame straniero da questa terra santa... ». Descrive poi i vari fatti d'arme ed il valore di « ... quel pugno di gente non mercenaria, ma animata dal santo spirito di liberare una patria da quelle nordiche belve... », e termina infine col dire: « Non vi parlo dell' infelice Carlo Porro, che purtroppo so non esister più, ma spero di vendicare il suo martirio!... »

« Volse funesta per noi la campagna del '48 e del '49, ma l' Orsini ebbe la ventura nel '60 di veder cacciato, com' egli lo chiamava, l' infame straniero, e riunita l' Italia in nazione; la vide poi ingrandita del Veneto dopo il '66 e solo per due mesi e due giorni, non potè esser presente alla proclamazione di Roma nostra capitale, chè il 18 di giugno 1870, nella bella età di circa 82 anni cessava di vivere, accompagnato alla tomba da universale compianto.

« Tale fu l'uomo che oggi i geologi d' Italia, per mezzo mio, tributano plauso e venerazione nella città che ebbe la fortuna di annoverarlo tra i suoi figli diletti.

« Il ricordo che vi ho fatto di Antonio Orsini serva di lieto auspicio, egregi colleghi, per il nostro attuale convegno; nel quale incombe a me per prima cosa un mestissimo ufficio, quello di richiamare alla memoria un nostro comune dolore, la perdita da noi fatta di due soci, del prof. Michele Stefano de Rossi e del dott. Gilberto Melzi.

« Il primo faceva parte della Società fin dalle sue origini, e lo troviamo il 17esimo tra i 62 firmatari di quel foglietto che a Bologna, in occasione del secondo Congresso geologico internazionale, presieduto dal nostro Capellini, circolava la mattina del 28 settembre 1881 tra i congressisti per invitarli ad una riunione nella

Digitized by Google

quale si doveva esaminare la convenienza di costituire una Società geologica italiana. Il suo nome è quindi legato alle origini della nostra Società. Ne seguì sempre con costanza ed amore i lavori, e nella seconda adunanza estiva che tenemmo a Fabriano nel settembre 1883, egli ci parlò con quella competenza che a lui tutti riconoscevano, del terribile disastro di Casamicciola avvenuto il 4 marzo di quell'anno. I suoi studi prediletti furono appunto di geologia endogena e più particolarmente dei fenomeni sismici e vulcanologici della nostra penisola [1]. Esordì per altro in archeologia

[1] La bibliografia completa delle pubblicazioni del prof. M. S. De Rossi, venne pubblicata in appendice alla bella necrologia che ne tessè il nostro consocio G. Tuccimei, ed inserita nel vol. LII degli Atti d. Acc. Pont. d. N. Lincei, 15 gennaio 1899.

Detta bibliografia consta, come sopra dicemmo, di ben 267 numeri, dei quali solo 75 trattano di argomenti vari; mentre gli altri 192 riguardano specialmente lavori di geologia endogena; di questi, 100 sono inseriti nei volumi del Bollettino del Vulcanismo italiano, che, fondato nel 1874, rappresentò molta parte dell'attività scientifica del De Rossi; altri 57 lavori si trovano nei volumi della Accad. Pont. d. Nuovi Lincei, quasi ininterrottamente dal 1860 (vol. XIII) al 1898 (vol. LI); delle altre 35 note o memorie sparse in varie effemeridi, o di propria pubblicazione, eccone l'elenco:

« Analisi geologica ed architettonica (della Roma sotterranea) ». Dissertazione I: Dell'origine delle catacombe romane. — Dissertazione II: Leggi e limiti dell'escavazione dei cemeteri cristiani di Roma. — Dissertazione III: Analisi geologica ed architettonica delle cripte di Lucina nel cemetero di Callisto. Roma, 1864, in-4°, pag. 1-85, con 9 grandi tavole. (La Roma Sotterr. Crist. descr. ed ill. dal cav. G. B. De Rossi, tomo I, pag. 1-85).

« Cattedra di Geologia, istituita nell'Archiginnasio romano dal regnante Pio IX pontefice massimo ». (L'Osserv. Romano, 23 giugno 1866, n. 142).

« Analisi geologica ed architettonica del cemetero di Callisto ». (La Roma Sotterr. Crist. descr. ed ill. dal cav. G. B. De Rossi, tomo II. Roma, 1867, in-4°, pag. 1-116 e tavv. LI-LXII).

« Saggi degli studi geologico-archeologici fatti nella Campagna Romana ed inviati a Parigi, per l'esposizione universale del 1867 ». (Roma, 1867, pag. 1-19, in-8°).

« Études géologico-archéologiques sur le sol romain ». (Bull. de la Soc. géol. de France, 1867, 2e série, tomo XXIV, pag. 578).

« Il terremoto di Altorf, Siena e Castel Gandolfo, ai 17 giugno 1868 ». (Gazzetta di Genova, 1° luglio 1868, n. 160).

« Sulla cronologia dell'attività vulcanica del cratere albano e sull'*aes grave* trovato dentro il peperino ». (Bull. dell'Inst. di Corr. Arch., 1871, pag. 34-53 e 96).

Digitized by Google

coadiuvando dapprima il suo fratello Giovanni Battista, autorità incontestata su tale materia; indi passò alla paleoetnologia, e giova

« Nuova ed importante scoperta fatta nella necropoli preistorica dei Colli Albani, coperta dalle eruzioni del vulcano laziale ». (L'Opinione, 1871, n. 12).

« Sul ritrovamento di stoviglie e monete dentro e sotto il peperino nel Lazio ». (Bull. dell'Inst. di Corr. Arch., 1872, pag. 11).

« Stato odierno degli studi sismici e colpo d'occhio generale alla serie dei terremoti italiani del 1873 ». (Mem. per gli Atti della Pont. Acc. Rom. dell'I. C. di M. V., 1874, pag. 79).

« Il bacino idraulico dell'acqua detta Tepula e la scomparsa di una delle due sorgenti spettante al sig. principe Don Francesco Pallavicini. Esame geologico e dichiarazione della pianta e delle sezioni dimostranti la orografia della regione ove trovansi le sorgenti dette Tepule ed il cunicolo che conduce l'acqua Algensiana a Frascati ». (Roma, 1875, in-4°, con una tavola).

« La meteorologia endogena e la organizzazione degli osservatori sismici in Italia ». Roma, 1877, in-4°, pag. 58, con due tavole e figure nel testo. (Triplice omaggio alla S. di P. Pio IX nel suo giub. ep. Scienze, Roma 1877, pag. 233-290).

« Gli odierni studi italiani sui terremoti, ossia Guida pratica per le osservazioni sismiche ». Roma, 1877, in-16°, pag. 76, con una tavola e figure nel testo. (Roma, Antologia illustrata).

« Sepolcreto arcaico in Grottaferrata e schiarimenti sul seppellimento vulcanico delle stoviglie primitive laziali ». (Gli Studi in Italia, I, 1878, pag. 57).

« La Meteorologia Endogena ». Vol. I, II. Milano, 1879-1882, in-8°, pag. XV-359, XII-437, con 10 tavole e 23 figure nel testo.

« Proposition sur la météorologie endogène. — Association Française pour l'avancement des sciences. Congrès d'Alger 1881, séance du 16 avril 1881. Paris, 1881, in-8°, pag. 4.

« Intorno all'odierna fase dei terremoti in Italia e segnatamente sul terremoto in Casamicciola del 4 marzo 1881 ». (Boll. Soc. Geogr. It., 1881, n. 5).

« Gli odierni studi italiani di Meteorologia Endogena nel suolo bolognese ». (C. A. I., sez. di Bologna. L'Appennino bolognese, descrizioni e itinerari, pag. 91-100). Bologna, 1881, in-16°.

« Intorno all'odierna fase dei terremoti in Italia e segnatamente sul territorio di Casamicciola del 4 marzo 1881 ». Conferenza letta nell'adunanza del 3 aprile 1881 della Società Geografica Italiana. (Boll. Soc. Geogr. Ital., Roma, 1881, n. 5, in-8°, di pag. 25, con due tavole).

« Istruzioni per la meteorologia endogena ». (Istruzioni scientifiche pei viaggiatori, raccolte dal prof. A. Issel. Roma, 1881, in-8°, pag. 10).

« Sismografo a curve continue ». (Rivista scientifico-industriale, anno XIV, n. 7, del 15 aprile. Firenze, 1882, pag. 153-156).

« Carta sismica ed endodinamica d'Italia ed Archivio per la storia dei fenomeni endogeni ». Conferenza tenuta alla Società Geografica il giorno 12 febbraio 1882 (Boll. della Soc. Geogr. It. Roma, febbraio 1882, in-8°, pag. 18).

Digitized by Google

ricordare due pubblicazioni in proposito riguardanti le Marche, una dal titolo: *Collezione d'armi in pietra nel Museo di Ripatransone* (1), e l'altra: *Armi silicee in Oppignano presso Macerata* (2).

« La versatilità dell'ingegno, l'attività scientifica di Michele Stefano de Rossi, e la stima ond'era circondato, si appalesano dai numerosi incarichi avuti, dalle 267 sue pubblicazioni, dai premi

---

« Sul terremoto di Casamicciola ». Quattro relazioni dell'Osservatorio ed Archivio Centrale Geodinamico presso il R. Comitato Geologico d'Italia a S. E. il Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio. (Gazz. Uff. del Regno d'Italia, 13 agosto, 4 e 5 settembre, 3 dicembre 1883).

« Intorno ai segni precursori del terremoto di Casamicciola del 28 luglio 1883 ». Comunicazione fatta alla Società Geologica Italiana nella seduta del 5 settembre 1883 in Fabriano. (Boll. Soc. Geol. It., vol. II. Roma, 1883, in-8°, pag. 3).

« Studi sul terremoto di Casamicciola ». (La Rassegna Italiana. Roma, 15 ottobre 1883, pag. 129-143).

« Nouvelles études sur les tremblements de terre et les autres phénomènes géodynamiques ». (Leide, 1883, in-8°).

« Programma dell'Osservatorio ed Archivio Geodinamico presso il R. Comitato Geologico d'Italia, con istruzioni per gli osservatori e descrizion. d'istrumenti ». (Roma, 1883, in-8°, pag. 146, con tav. e figure nel testo).

« Il Geodinamismo ». (L'Osserv. geodin. nel Seminario di Aquila ». Discorsi recitati nella solenne inaugurazione del dì 16 marzo 1884. Aquila, 1884, in-8°, pag. 29-52).

« Burrasche geodinamiche del 1885 e studi sulle medesime in Italia ». (Ann. meteor. it., Anno I. Torino, 1886, pag. 168-182, con tre tavole).

« Massimi sismici italiani dell'anno meteorico 1887» . (Ann. meteor. it. Anno III. Torino, 1888, pag. 297-302).

« Massimi sismici italiani dell'anno meteorico 1888 ». (Ann. meteor. it., Anno IV. Torino, 1889, pag. 283-305).

« Inaugurazione dell' Osservatorio meteorico-geodinamico-vulcanologico dell'Orfanotrofio di Valle di Pompei il XV maggio MDCCCXC ». Discorso (Valle di Pompei, 1890, in-8°, pag. 4).

« Massimi sismici italiani (Complemento dell'anno meteorico 1888) ». (Ann. meteor. it., Anno V. Torino, 1890, pag. 253-262).

« Massimi sismici italiani dell'anno meteorico 1889 ». (Ann. meteor. it., Anno VI. Torino, 1891, pag. 192-209)

« I terremoti del 22 gennaio 1892 ». (Bull. Assoc. met., it., Torino, aprile 1892, pag. 62).

(1) *Bull. Vulc. Ital.*, VI, 1879, pag. 46-47.

(2) *Ibid.*, VII, 1880, pag. 22-23.

Digitized by Google

ottenuti per macchine e nuovi apparecchi sismografici da lui ideati, e dalle accademie che lo annoverarono tra i loro soci.

« Nato a Roma il 30 ottobre 1834, morì il 23 ottobre 1898 nella sua villa di Rocca di Papa, accanto a quell' importantissimo osservatorio geodinamico ch' egli aveva immaginato e diretto con tanto amore.

« Che i giovani facciano l'elogio funebre degli adulti o dei vecchi è, direi, nell' ordine naturale delle cose; non è certo così quando si dà l'opposto caso. Allora quegli il quale ha l'ufficio di fare una commemorazione, sia pur brevissima, deve con forza rattenere il dolore che dal cuore gli sta per erompere agli occhi. Come parlarvi dunque della perdita del nostro Gilberto Melzi rapito a noi appena trentenne? E quale avvenire eragli serbato! Nato in quel patriziato milanese che tanti uomini sommi ha dato alle scienze, alle lettere e al patriotismo, ricco di censo, di cuore e d' ingegno, Gilberto Melzi s' era addottorato in scienze naturali nel 1890 a Pavia, ove uno dei più cari allievi dello Stoppani ed un valente mineralogista, dovevano con amore iniziarlo negli studi geologici e petrografici. Anch' egli sentiva il bisogno di viaggiare, e, più fortunato di tanti altri, poteva pienamente soddisfare il suo desiderio. Visitò prima l' Egitto, poi il Marocco e Ceylan; fece un rapido viaggio allo Spitzberg ed in Norvegia e poi in Russia e nuovamente a Ceylan; ma inesorabile morbo già lo minava, e al suo ritorno in patria, appena sbarcato a Genova, il 10 febbraio di quest' anno, cessava di vivere. Vita sì breve non passò inoperosa per la nostra scienza. Il campo delle sue ricerche fu principalmente quello della petrografia, associato, ben inteso, con la geologia, dove ha lasciato importanti memorie (1). A titolo di massimo onore per chi muove i

(1) 1. — « Di un nuovo giacimento mineralogico interessante sulle sponde del laghetto di Piona ». (Giornale di Mineralogia, Cristallografia e Petrografia. Pavia, 1890, vol. I).

2. — « Ricerche microscopiche sulle rocce del versante Valtellinese della Catena Orobica Occidentale ». (Id., vol. 2°, 1891).

3. — « Sunto di alcune osservazioni stratigrafiche e petrografiche sul Versante Valtellinese delle Prealpi Orobiche Occidentali ». (Rendic. r. Ist. Lomb. di Sc. e lett., vol. 24. Milano, 1891.

4. — « Osservazioni geologiche sulla Valle del Masino ». (Rendic. del r. Ist. Lomb. di Sc. e lett, vol. 25. Milano, 1892).

Digitized by Google

primi e sicuri passi nella scienza, ricorderò che i suoi maestri lo riguardarono ben presto quale collega e lo vollero collaboratore nei loro lavori. Io ebbi solo occasione d'avvicinarlo una volta nel frastuono di una grande città, a Pietroburgo, ai primi di settembre del 1897, e la sua cara immagine è rimasta nella mia mente come ricordo di soavissimo sogno.

« Il culto per la scienza che ci unisce e ci affratella, o colleghi, ci sia di conforto reciproco nel lutto che ci ha circondati, e dal ricordo dell' attività e del sapere dei cari estinti prendiamo lena per tornare serenamente ai nostri lavori. I quali non sono soltanto scientifici ma anche amministrativi. Parleremo di questi nelle nostre sedute private, non volendo adesso abusare della pazienza di chi con tanta cortesia ci ospita. Vi dirò solo che il nostro bilancio si trova in buone condizioni e che, cogliendo un momento opportuno del mercato, abbiamo ripristinato la rendita di L. 100 annua, il cui capitale già esisteva, e in proporzioni assai maggiori, come dal consuntivo dell'anno decorso e che sarete chiamati ad approvare.

« L'appoggio pecuniario che ci veniva dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, che ci mancò in questi ultimi anni per ristrettezze di bilancio, non ci verrà neanche nell'anno in corso. Sono in dovere però dirvi che la domanda fu avanzata sin dal gennaio decorso e vivamente raccomandata; che il nostro vice-presidente, a cui fu trasmessa dal Ministro, per avere il suo autorevole parere, quale Ispettore capo del Corpo reale delle Miniere, dovendosi la somma — nel caso a noi favorevole — prelevarsi dal capitolo relativo al servizio minerario e geologico, non solo lo diede affer-

---

5. — « Ricerche geologiche e petrografiche sulla Valle del Masino ». (Giornale di Mineralogia, ecc., 1893, vol 4°).

6. — « Le Porforiti della Catena Orobica Settentrionale ». (Rendic. r. Ist. Lomb. di Sc. e lett., vol. 28. Milano, 1895).

7. — Artini e Melzi: « Sulla Lherzolite di Balmuccia in Val Sesia ». (Rendic. r. Acc. dei Lincei, Ser. V, vol. 4°, 2° sem. Roma, 1895).

8. — « Sopra alcune rocce dell'isola di Ceylan ». (Rendic. r. Ist. Lomb. di Sc. e lett., vol. 30. Milano, 1897).

9. — Artini e Melzi: « Intorno ad un meteorite caduto ad Ergheo, presso Brava, nella penisola dei Somali ». (Boll. dell' Esplor. comm., Milano, 1898, e Rendic. del r. Ist. Lomb. di Sc. e lett. Milano, 1898, vol. 31).

Digitized by Google

mativo, ma unì le sue particolari raccomandazioni perchè la modesta richiesta non rimanesse senza effetto.

« La nostra Società prese parte alle onoranze che Scandiano e Reggio nell' Emilia tributarono a Lazzaro Spallanzani nel primo centenario dalla sua morte. I soci Capellini e Pantanelli furono i nostri rappresentanti a quella cerimonia.

« L' 11 di giugno decorso nel Camposanto urbano di Pisa fu poi inaugurato il monumento a Giuseppe Meneghini, nostro primo presidente, già maestro venerato e affettuoso di molti di noi, e la Società fu rappresentata, insieme con me, dal vice-presidente ingegnere Pellati, e dai soci Capellini e Cocchi.

« Le cose di grande importanza che dobbiamo discutere sono due, l'approvazione definitiva del nuovo regolamento, per il quale già tanti studi sono stati eseguiti, e l'approvazione del nuovo contratto per la stampa del Bollettino.

« In riguardo alla nostra partecipazione a quella festa internazionale del lavoro che si prepara a Parigi per l'anno prossimo, ben poco posso dirvi, essendo subordinata a varie cose; in ogni modo la geologia italiana sarà certo rappresentata colà dal R. Corpo delle Miniere al quale è affidato il rilievo della carta geologica d'Italia, e nel cui seno trovansi tanti cari e provetti colleghi. L'ispettore capo di quel servizio è il comm. ing. N. Pellati, il nostro presidente per l'anno prossimo; a lui dunque è affidato il compito di presentare a Parigi le ricchezze minerarie e geologiche del nostro paese, e non poteva essere in mani migliori.

« Dell' interesse che il Pellati ha per la Società è dato oggi una nuova prova nel permettere all' ing. Pompeo Moderni del Corpo delle Miniere, Ufficio geologico, di esserci guida alle escursioni che faremo. Egli ha rilevato la carta geologica di questi dintorni e dalla sua viva voce ci saranno indicati e spiegati i diversi fenomeni che andremo ad osservare.

« Alla Montagna dei Fiori sono rappresentati i terreni secondari, e molti fossili liassici là trovati dall' Orsini, furono illustrati nella classica e ben nota monografia del Meneghini.

« Tutta la serie dei terreni propri dell'Appennino centrale avremo poi occasione di esaminare; tra questi terreni sviluppatissimi sono quelli di età terziaria. Molti geologi italiani si occupano appunto adesso nello studio del terziario dell' Italia centrale e più special-

Digitized by Google

mente della parte che dall' Eocene arriva fino al Miocene. Disaccordi però essi sono per quelle potenti masse di calcari, di arenarie e di marne che dall' Appennino Tosco-romagnolo, dalla Falterona, si estendono a mezzogiorno nell' Umbria, sino alle Alpi della Luna. Chi vuole ascriverle tutte all' Eocene, chi vi riconosce terreni assai più recenti del Miocene inferiore e del Miocene medio. Naturale continuazione di quei terreni sono questi delle vicinanze di Ascoli, identici a quelli dell' Urbinate, dell' Anconitano, del Sanseverinate e del Camerinese, e dove raccolgonsi numerosi fossili.

« Cominciano ora gli studi particolareggiati di questi fossili, ed avendo oggi la fortuna di veder presenti valenti stratigrafi e paleontologi che si sono occupati e si occupano tuttora della questione sempre viva e del Terziario in genere, auguriamoci, nell' esame che andremo a fare di tali importanti terreni, di avere nuovi e validi argomenti per trovarci d' accordo. Tutti siamo mossi dallo stesso amore e dallo stesso interesse verso la scienza che professiamo. Le dispute che sorgono tra noi, sono d' incitamento a nuovi studi e sono da per tutto la face d' ogni umano progresso.

« Se disparità esistono e continueranno ad esistere su tali terreni così sviluppati in Italia, e se nell' uniformità di facies dovessero rappresentare piani cronologicamente diversi, solo determinabili e riconoscibili dalle faune seppellitevi, avremo agio, in questi dintorni, di constatare l' esattezza nella successione statigrafica delle antiche osservazioni dello Spada e dell' Orsini, quale ulteriore titolo d' onore verso i due geologi marchegiani.

« Colleghi! Nel chiudere questo discorso mi torna alla memoria l' antica leggenda fiorentina, secondo la quale si credeva che la testa di marmo murata sul lato del tempio che guarda Via Cerretani fosse quella di un prete pietrificato immantinente nel dì 16 settembre 1327. La leggenda è legata alla città che ci ospita, dove certo dev' essere comunemente nota. L' uomo infatti, popolarissimo a Firenze, creduto dai malvagi e dagli invidiosi, mago o stregone, e che avrebbe operato il prodigio era ascolano, e in quel giorno veniva condotto fuori Porta alla Croce per essere, come lo fu, bruciato vivo (1).

(1) Giuseppe Castelli, *La vita e le opere di Cecco d' Ascoli*. Bologna, 1892.

Digitized by Google

« Si chiamò Francesco Stabile, universalmente conosciuto col nome di Cecco d'Ascoli, fu contemporaneo ed amico di Dante, di Cino da Pistoia e del Petrarca, e per molti anni aveva tenuto alto il nome del suo

bel paese co' li dolci colli

nell'*alma mater* delle scienze, Bologna. Letterato e naturalista sommo per i suoi tempi, non abiurò, non negò, ma pienamente confermò dinnanzi ai giudici quanto aveva detto e scritto. Esempio memorando della tenacità di pensiero di un uomo che gli anni aveva reso ancor più tenace, come accade per le pietre di travertino in mezzo alle quali era nato. E se Ascoli va nella storia superba per i suoi antichi figli, noi vediamo che la non interrotta catena degli uomini cari alla patria, alle lettere, alle arti, alle scienze, alle industrie è pure oggi così largamente rappresentata dai Tranquilli, dai Mari, dai Ceci, da Crivellucci, dai Guarnieri, dai Luciani, dai Cantalamessa, dai Sgariglia.

« Dichiarando aperto il diciottesimo nostro Convegno, io sento dunque, dell'ospitalità che ci vien data, di essere interprete di tutti i colleghi, presenti di persona o in ispirito, per ringraziare vivamente nel suo egregio sindaco sig. avv. Cesari, e nelle sue autorità tutte amministrative e politiche, questa nobile e fortunata terra

« . . . . . dal Tronto agil bagnata
Ricca d'olive e vino e pur di querce ombrata » (1).

Il Presidente dà la parola al Sindaco di Ascoli che legge il seguente discorso:

« Accogliete, o illustri scienziati, il saluto grato ed affettuoso della città di Ascoli.

« Le nostre accoglienze modeste, ma improntate a grande

(1) « . . . . . vom rauschenden Tronto bewässert,
Eichenbeschattet, und doch reich an Oliven und Wein.

Gesamm. Werke des Grafen Aug. v. Platen. *Erster Band,* Stuttgart, 1870. — Vedasi la traduz. nella Guida della prov. d'Ascoli Piceno, pag. 22, Ascoli Piceno, 1889.

Digitized by Google

cordialità, vi esprimano il sentimento vivo di gratitudine, che noi proviamo per l'onore che voi voleste fare a questa città, eleggendola in quest' anno a sede dell' adunanza della Società Geologica italiana. E vi dimostrino ancora che noi abbiamo saputo apprezzare il vostro pensiero gentile. Venendo qui voi voleste darci un'attestazione, che è per Ascoli un titolo di orgoglio. Voi avete voluto testimoniare che la città nostra è degna di ospitarvi, perchè antico e vivo è qui il culto della scienza vostra, e perchè possiamo vantare accanto al nome venerato di Antonio Orsini, quello di uno dei discepoli più preclari del vostro grande Maestro il Meneghini, ed altri illustri cittadini che chiamati dal loro merito e dal loro sapere ai più alti vertici dell'insegnamento nelle Università del Regno, sono vanto di questa regione e onore d'Italia.

« La vostra presenza in questa provincia ci dice ancora che voi la ritenete di alto interesse pei vostri studi. Questa terra, a cui l' Apenninno maestoso fa splendida cintura di montagne, degradanti in colline varie ed ubertose sin là dove

il suo mobil zaffiro Adria distende,

si presenta ricca di singolari fenomeni alle vostre ricerche, allo vostre investigazioni.

« Di queste ricerche le vostre riunioni annuali della città della penisola sono appunto un mezzo efficacissimo. Poichè in esse voi potete scambiare i vostri concetti, esaminare insieme sul luogo i fatti più notevoli che vi presenta il suolo su cui vi adunate, e discutere degli ardui problemi, che nuove osservazioni, nuove congetture fanno sorgere.

« Assai meglio di me, che ai vostri studi sono affatto profano, voi sapete o illustri signori, che nessuna contrada, e molto meno un'area limitata, comprende un'epitome compiuta della storia della terra. Ogni regione contiene quasi sempre una serie di documenti staccati, mancanti spesso di continuità e di relazione; e voi con l' esame particolare, a cui danno luogo gli annuali vostri convegni, questi elementi raccogliete e ricollegate, per giungere a risultati sempre più sicuri e complessi.

« Da tali investigazioni non può non derivare utilità grande non solo agli studi vostri, ma anche all'agricoltura ed alle indu-

Digitized by Google

strie; poichè la geologia porta un immenso contributo al progresso di tutte le scienze fisiche; e dallo sviluppo di esse derivano conseguenze notevolissime anche per le scienze morali.

« Non v'è infatti chi non sappia che gli studi geologici hanno grandissima influenza sulla soluzione di quegli altri problemi attorno a cui da anni e secoli si affatica e si affaticherà per anni e secoli l'umanità.

« I pensatori ripetono che invano ci tormentiamo a risolvere il complesso, l'infinito problema di questo misterioso universo. Ad essi rispondono gli scienziati con le loro indagini, con le loro scoperte, che sono altrettante vittorie. E di queste vittorie, frutto di osservazioni continue, profonde, s'impadronisce lo spirito pratico, e ne crea nuovi strumenti, nuove forze per l'umano progresso.

« E così si procede in questa via difficile, ma piena di soddisfazioni e di trionfi, anelando al supremo eterno vero, che forse un giorno, chi sa quanto lontano, i futuri potranno raggiungere, quando l'ingegno affinato, reso più perfetto e più forte dal sapere, potrà proporsi la soluzione di quei quesiti, che sembrano oggi alla nostra mente persino inconcepibili.

« Ma io debbo frenare l'ala troppo rapida della mia fantasia per dirvi che dal vostro congresso ci ripromettiamo i migliori frutti per voi e per la scienza vostra, e per augurarmi che la presenza vostra possa far sorgere tra i giovani chi voglia consacrare l'ingegno eletto ed attivo allo studio di quel libro maraviglioso che la natura ci dispiega dinanzi.

« Un insigne uomo di Stato, Quintino Sella, che fu altissimo decoro della vostra scienza disse un giorno rivolgendosi ai suoi colleghi geologi: « Voi studiate, o Signori, la natura insensibile, ma non per questo siete meno sensibili a tutte le affezioni nobili e pure ».

« In questi giorni nella città donde partì la scintilla del nostro riscatto si compie una solenne affermazione patriottica, a cui un più gradito dovere di ospitalità non mi ha consentito di assistere personalmente.

« In nome della patria, a cui la scienza deve assicurare il vero risorgimento morale, da questa solenne assemblea tenuta in onor vostro io mando un saluto a Torino, dove più fervido di speranze e di auguri batte oggi il cuore d'Italia ».

Digitized by Google

Fa seguito il PREFETTO, il quale, comunicando un telegramma inviatogli da S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, nel quale S. E. si dice dispiacente di non potere assistere alla adunanza, aggiunge opportune parole augurando un esito felice all'adunanza.

Il PRESIDENTE porge vivi ringraziamenti al Sindaco ed al Prefetto per il cortese saluto gentilmente dato alla Società, e propone che sia telegraficamente ringraziato il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio; ciò che viene accettato ad unanimità.

Ecco il telegramma:

« S. E. Ministro Agricoltura - Roma.
« Società geologica italiana riunita Ascoli ringrazia vivamente S. E. Mi-
« nistro interessamento preso suoi lavori diciottesimo convegno.

CANAVARI: Presidente ».

A termine dell'art. 2 del vigente Statuto vengono presentati ed approvati per l'ammissione i nuovi soci:

BIANCHI prof. ARISTIDE di Chieri, proposto dai Soci Parona e Bonarelli.

CAPEDER prof. GIUSEPPE di Torino, proposto dai soci Parona e Bonarelli.

CHECCHIA GIUSEPPE di San Severo; proposto dai soci Canavari e De Angelis.

DAINELLI GIOTTO di Firenze; proposto dai soci Canavari e De Stefani.

FILIPPI dott. DOMENICO di Camerino; proposto dai soci Canavari e Taramelli.

MALLET ing. JACQUES di St. Etienne; proposto dai soci De Angelis e Neviani.

MARAVELLI dott. GIUSEPPE di Cagli; proposto dai soci Morena e Cardinali.

MARIANI MARIO di Camerino; proposto dai soci Canavari e Vinassa.

MARTELLI dott. ALESSANDRO di Vinci; proposto dai soci Canavari e De Stefani.

REICHENBACH ing. ARNO di San Valentino (Chieti); proposto dai soci De Angelis e Lupi.

Digitized by Google

SEGUENZA LUIGI fu GIUSEPPE di Messina; proposto dai soci Meli e Neviani.

VERGÉ ing. ALEXANDRE di Tocco Casauria; proposto dai soci De Angelis e Lupi.

I nuovi soci: MARIANI M. e CHECCHIA sono presenti all'adunanza.

Il PRESIDENTE dichiara chiusa la seduta pubblica.

Adunanza del 10 settembre 1899 in Ascoli-Piceno.

Alle ore 15,20, in una sala del Palazzo Comunale la Società Geologica Italiana si raduna in seduta privata.

Presidenza: **Canavari.**

Sono presenti i soci: BONARELLI, BRUGNATELLI, CARDINALI, CHECCHIA, COCCHI, DE ANGELIS D'OSSAT, DEL ZANNA, DE STEFANI, DI ROVASENDA, FUCINI, MARIANI M., MERCIAI, MORENA, PARONA, PELLATI, SACCO, STATUTI, TARAMELLI, TOMMASI, VERRI, VINASSA DE REGNY.

Si dà comunicazione delle dimissioni del socio DE AGOSTINI, che sono accettate. Riguardo ad alcuni soci morosi se ne sospende la radiazione per tutto l'anno corrente nella speranza che si mettano in regola col pagamento delle quote sociali.

Il PRESIDENTE espone brevemente lo stato delle pubblicazioni.

Cambi. — Si sottopongono all'approvazione dell'assemblea le seguenti domande di cambio.

1.° *The Journal of the college of Science. Imperial University of Tòkyò.* Japan.

2.° *Iowa geological Survey.*

3.° *Annales de l'Observatoire national d'Athènes.*

4.° *Istituto geologico Messicano.*

Parecchi soci prendono la parola per muovere osservazioni intorno ai cambi, rammentando la decisione altra volta presa di concederli solo per le pubblicazioni di natura geologica.

Digitized by Google

Si mettono partitamente alla votazione le singole proposte e solo l'ultima viene approvata.

Esposizione di Parigi 1900. — I direttori dei Musei italiani non hanno corrisposto all'invito loro fatto e quindi il prof. CAPELLINI, presidente della Commissione, nominata a Pisa, declina l'incarico. Si legge la lettera del Capellini. Il socio PELLATI, che faceva parte della Commissione porge parecchi schiarimenti intorno alla via battuta per raggiungere la meta proposta, anzi afferma che lo stesso Ministro di Agricoltura avrebbe dato forte appoggio alla iniziativa della Società.

Il PRESIDENTE e l'assemblea prendono atto delle dimissioni, manifestando il rincrescimento per la sorte toccata alla proposta formulata a Pisa, compiacendosi però della fondata speranza che fa nutrire il R. Ufficio Geologico, il quale saprà nell'Esposizione rappresentare degnamente la geologia italiana.

Regolamento della Società. — Si passa all'approvazione del Regolamento. Il PRESIDENTE, con brevi parole, ne tesse la storia e ricorda come tutte le singole disposizioni siano già state approvate e che il regolamento presente non sia che la riunione di tutte le disposizioni approvate armonicamente riunite. Il VICE-SEGRETARIO passa alla lettura dell'intero regolamento. Non trovando alcuno da fare osservazioni, viene messo alla votazione ed approvato all'unanimità.

Il testo del predetto Regolamento viene pubblicato in appendice al presente verbale.

Il PRESIDENTE fa presente all'assemblea che l'*art. 2* comma *b*) del Regolamento testè approvato, ammette che gli uffici di Tesoriere e di Economo sieno distinti, o riuniti in una sola persona; chiedequindi all'Assemblea che deliberi nell'uno o nell'altro dei suesposti casi.

Dopo breve discussione, ed alcune osservazioni del Socio STATUTI favorevole alla divisione delle cariche, l'Assemblea a maggioranza approva che temporaneamente esse cariche rimangano distinte.

A termine del sucitato *art. 2* comma *b*) del Regolamento generale, essendo la nomina del Tesoriere, dell'Economo, come quella dell'Archivista devoluta al Consiglio, questo si ritira per le predette nomine.

Rientrato nella sala il Consiglio, il PRESIDENTE comunica come

Digitized by Google

esso Consiglio abbia ad unanimità deliberato di deferire, a norma dell' *art. 2* comma *c*) del più volte citato Regolamento generale, alla assemblea la nomina dei funzionari a Tesoriere, ad Economo e ad Archivista; e pone, per prima, a votazione la nomina dell' Archivista.

Risulta eletto ad unanimità (votanti 22) il Socio NEVIANI.

Si passa alla votazione del Tesoriere, col seguente risultato:

Votanti 22. STATUTI 14, TITTONI 8.

Il Socio STATUTI non senza far rilevare ai colleghi che qualora la Società intendesse poi con una successiva votazione cumulare su lui stesso anche le attribuzioni di Economo, la presente nomina di Tesoriere sarebbe risultata in pieno disaccordo colla precedente deliberazione della Società, di voler cioè temporaneamente tener distinti i due uffici di Tesoriere e di Economo, dichiara che in ogni modo egli per un riguardo personale di deferenza verso il Socio Comm. Tittoni, che fin qui è stato investito della nomina di Tesoriere, intende rinunciare al conferitogli ufficio.

Il PRESIDENTE tenuto conto delle osservazioni fatte dal Socio Statuti sulla contradizione che implicherebbe tale nomina di fronte alla deliberazione dapprima presa dall' Assemblea propone di rinnovare la votazione per la nomina del Tesoriere.

L' Assemblea accetta la proposta del Presidente, e si passa ad una seconda votazione, col seguente risultato:

Votanti 22. TITTONI 7, Schede bianche 15.

Non concorrendo la maggioranza dei votanti, è dichiarato tuttora vacante il posto di Tesoriere. Dopo discussione si delibera di ritornare sulla nomina del Tesoriere in altra seduta.

Il PRESIDENTE pone a votazione la nomina dell' Economo:

Votanti 21; si astiene il Socio STATUTI.

È eletto il Socio STATUTI all' unanimità.

Bilanci. — Il PRESIDENTE presenta i bilanci consuntivi della Amministrazione della Società e del Premio Molon per lo scorso anno 1898, comunicando all' Assemblea che essi bilanci furono preventivamente approvati dal Consiglio; e legge la seguente relazione della Commissione di revisione:

Digitized by Google

SOCIETÀ GEOL

Resoconto delle Entrate

ENTRATE

1. Da soci, tasse annuali e d'ammissione	L.	3390	—
2. Tassa di un socio a vita	»	200	—
3. Interesse Legato Molon	»	340	—
4. Interesse rendita consolidata	»	404	—
5. Interesse Cassa risparmio { 106,47 / 58,55 }	»	165	02
7. Rimborso da soci	»	232	—
8. Vendita Bollettini.	»	240	—
Totale entrate . .	L.	4971	02
Cassa al 1° gennaio 1897	»	3307	56
Totale	L.	8278	58

I Commissari del Bilancio
ANTONIO VERRI
ROMOLO RAGNINI
MARIO CERMENATI

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

Digitized by Google

ICA ITALIANA

elle Spese per l'anno 1899.

SPESE

1.	Alla Tipografia per stampa Bollettino, Volume XVII (fasc. 1-4) . . . . . L.	1536	90		
	Alla Tipografia per estratti . . . . . »	365	10		
			L.	1902	—
2.	Spese per tavole e clichés . . . . . »			368	—
3.	Spese del Presidente . . . . . »			168	40
4.	Spese d'ufficio e spedizione Bollettino . . . . . »			310	83
5.	Spese di cancelleria e stampe . . . . . »			90	50
6.	Tassa di manomorta . . . . . »			38	84
7.	Rimborso spese viaggi al Segretario ed Economo . . »			168	40
8.	Compenso ad un amanuense in aiuto al Segretario e all' Economo . . . . . »			159	—
9.	Compenso al portiere dell'ufficio di residenza . . . . »			45	—
10.	Spese pel concorso all' Esposizione Nazionale di Torino »			68	85
11.	Spese per stampa diplomi . . . . . »			90	—
12.	Spese per conto di soci . . . . . »			232	—
	Totale spese . . L.			3641	82
	Depositate alla Cassa di risparmio la partita num. 2 dell'Attivo più L. 58,55 della partita num. 5. . . . . »			258	55
	Totale . . . . L.			3900	37
	Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1899 . . . »			4378	21
	Pareggio in . . . L.			8278	58

Il Presidente
MARIO CANAVARI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

Digitized by Google

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON

BILANCIO CONSUNTIVO 1898

Attivo

1. Cassa al 1° gennaio 1898	L.	1061	08
2. Importo $^2/_3$ rendita intestata Molon, anno 1898 .	»	680	—
3. Interessi delle somme depositate alla cassa di risparmio postale	»	24	09
Totale attivo	L.	1765	17

Passivo

1. Tassa di manomorta	L.	32	—
2. Al socio sig. Vinassa, a titolo di premio . . .	»	446	99
3. » » Greco » » . . .	»	446	98
4. » » Peola » » . . .	»	446	99
Totale passivo	L.	1372	96
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1899	»	392	21
	L.	1765	17

Il Presidente
MARIO CANAVARI

L'Economo
AUGUSTO STATUTI

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI

Digitized by Google

« Onorevoli Colleghi,

« Ottemperando all' art. 14 del nuovo Regolamento, approvato nell' adunanza di Lagonegro (9 settembre 1898), vi presentiamo la relazione intorno al Bilancio consuntivo della decorsa annata.

« Abbiamo attentamente esaminato il Bilancio stesso, quale venne presentato dall'economo signor ing. Augusto Statuti nell'adunanza tenuta in Pisa il 26 febbraio di quest'anno, verificando per ciascun capitolo i documenti relativi, e tutto trovammo in perfetta regola.

« Confrontando poi le cifre del consuntivo con le corrispondenti del preventivo, ricercammo le ragioni delle differenze in più, che si verificano per alcuni capitoli, e le trovammo giustificate. L'eccedenza pel cap. 3° — *spese del presidente* — si spiega colle spese sostenute per agevolazioni procurate ai soci nelle due gite del Vesuvio e della gita alle Pontine, e per l' inscrizione della Società al Congresso geografico di Firenze. Quella pel cap. 4° — *spese del segretario* e *dell'economo* — è giustificata dalle spese postali, nella corrispondenza coi soci e nella spedizione degli Atti della Società. Quella pel cap. 6° — *tassa di manomorta* — dipese dall' aumento della tassa medesima; e la maggiore uscita pei *viaggi del segretario* e *dell'economo* — cap. 7° — fu cagionata dalla distanza da Roma dai luoghi ove la Società tenne nel 1898 le sue riunioni. La piccola eccedenza infine nel cap. 9°, dipese da speciali circostanze relative al personale di servizio.

« Non si considerano come eccedenze le somme dei capitoli 10° ed 11°, perchè appartengono a spese deliberate dalla Assemblea (Napoli, 18 febbraio 1898) senza che se ne fissasse il preventivo.

« I risparmi ottenuti nei cap. 5° ed 8° mostrano che l'Amministrazione è stata tenuta con lodevole parsimonia.

« Del pari regolare abbiamo trovato il rendiconto della partita speciale relativa al *legato Molon* ».

Vi proponiamo pertanto l'approvazione dei predetti bilanci.

Roma, 10 giugno 1899.

I Revisori

ANTONIO VERRI
ROMOLO RAGNINI
MARIO CERMENATI

Il socio STATUTI fornisce schiarimenti intorno ad alcune spese. Dopo ciò il presidente mette ai voti la proposta della Commissione di revisione, che viene accettata all' unanimità. Il socio VERRI si astiene avendo fatto parte della Commissione stessa.

Digitized by Google

Stampa del Bollettino. — Il PRESIDENTE, dopo aver ricordato che scade con questo anno il contratto con la tipografia dei Lincei, fa noto all'assemblea le pratiche fatte presso i vari tipografi ed espone i risultati delle proposte di parecchi stabilimenti. Propone di nominare una Commissione che studii le varie proposte e riferisca nella prossima adunanza. Si approva infatti la Commissione composta dai soci: DE STEFANI, DE ANGELIS D'OSSAT e VINASSA DE REGNY.

Comunicazioni scientifiche. — Il socio COCCHI, presentando la propria pubblicazione: *I denti (zanne) dell'Elefante africano ed il commercio dell'avorio*, fa importanti considerazioni intorno agli incisivi e molari dei proboscidiani viventi, che formeranno oggetto di una nota speciale.

Il socio TARAMELLI parla *Sulle frane di Arsiero (Vicenza)*. Questa memoria sarà pubblicata nel Bollettino.

Il socio SACCO presenta un suo lavoro: *L'Appennino della Romagna* (v. Bollettino).

Il PRESIDENTE annunzia l'arrivo alla Società di una comunicazione del socio GIUSEPPE DE STEFANO « *Rinvenimento di mammiferi fossili nel Quaternario di Morrocu presso Reggio Calabria* (v. Appendice).

Il PRESIDENTE espone all'assemblea una proposta del socio BARATTA, per la inserzione nel Bollettino di un *Saggio dei materiali per una storia dei fenomeni sismici avvenuti in Italia, raccolti dal prof. M. S. De Rossi.*

La proposta viene accettata (v. Bollettino).

Si toglie la seduta alle ore 17,30.

Adunanza del 13 settembre 1899 in Ascoli.

Alle ore 10, nella stessa sala comunale la Società si raduna in seduta privata.

Digitized by Google

Presidenza **Canavari**.

Sono presenti i soci: BRUGNATELLI, CARDINALI, CERULLI-IRELLI, CHECCHIA, DE ANGELIS D'OSSAT, DE FERRARI, DEL ZANNA, DE STEFANI, DI STEFANO, DI ROVASENDA, FUCINI, MARIANI M., PELLATI, STATUTI, TARAMELLI, TOMMASI, VERRI e VINASSA DE REGNY.

Viene nominato ad unanimità il nuovo socio presente KURT HASSERT (Tübingen) proposto dai soci Canavari e Taramelli.

Si nominano scrutatori per la votazione delle cariche i soci: CERULLI-IRELLI e DEL ZANNA, i quali cominciano subito lo spoglio delle schede.

Il PRESIDENTE domanda all'assemblea se si debbono pubblicare estratti del nuovo regolamento approvato nell' ultima adunanza. Se ne approva la tiratura in un numero discreto di esemplari.

A nome della Commissione, nominata per riferire sulle proposte dei tipografi, parla il relatore VINASSA. Questi fa osservare che delle tre proposte prese in considerazione, quella del Cugiani è la migliore. Ricorda che al contratto da farsi è necessario aggiungere la stampa *gratis* delle circolari della Società e possibilmente aumentare il numero delle tabelle. Si propone infine il seguente ordine del giorno: « L'assemblea dà mandato di fiducia « alla presidenza di concludere il contratto nel modo più econo- « mico e più vantaggioso in base alle offerte della tipografia Cu- « giani, migliorate sopra le osservazioni fatte nell' adunanza, per « la durata di 6 anni ».

Posto ai voti è approvato all' unanimità.

Nomina del Tesoriere. — Il PRESIDENTE chiarisce i termini della quistione che s'agita intorno a questa nomina, concludendo col ritornare alla votazione per la nomina del Tesoriere, come si era stabilito nella precedente adunanza.

Votanti 19; il socio FUCINI si astiene.

COCCHI 10, TUTTONI 9.

Digitized by Google

Prima della proclamazione il vicepresidente PELLATI fa rilevare che il socio COCCHI è inelegibile a Tesoriere, perchè non ha stabile domicilio in Roma, come è indicato tassativamente nell'art. 7 del Regolamento generale approvato, propone quindi che sia dichiarata *nulla* questa votazione.

Il PRESIDENTE propone la sospensiva; a lui si associa il vicesegratario DE ANGELIS.

Il socio TARAMELLI vorrebbe rinnovata la votazione, ma col concorso di tutti i soci a mezzo di scheda inviata per la posta.

Prendono in seguito la parola esprimendo varie opinioni e proposte i soci BRUGNATELLI, DE ANGELIS, STATUTI, VERRI, VINASSA ed il PRESIDENTE.

I soci TARAMELLI e DE STEFANI muovono viva istanza all' ing. STATUTI perchè accetti le due cariche desistendo dall' atto di squisito riguardo verso il comm. TITTONI.

Il socio PELLATI, insistendo nella convenienza di tenere distinte le cariche di Tesoriere e di Economo, è d'avviso che i predetti uffici potrebbero essere ancora occupati rispettivamente come ora dai soci Tittoni e Statuti.

Il PRESIDENTE pone ai voti la nullità della nomina del socio COCCHI a Tesoriere.

L'Assemblea approva,

Il PRESIDENTE, in seguito a tale voto, unendosi ai soci Taramelli e De Stefani, invita l' ing. Statuti, anche a nome di altri soci presenti a voler ritirare la rinuncia emessa per la carica di Tesoriere di cui alla precedente seduta.

In seguito a tale invito il socio STATUTI pur riconoscendo che le ragioni che indussero a declinare l' incarico di Tesoriere conferitogli già dall'Assemblea nella seduta del 10 corrente, sussistono ancora nella loro integrità, ciononostante nell' intendimento di por termine ad una discussione che ormai evidentemente non avrebbe potuto condurre ad un risultato pratico nel senso in cui la minoranza aveva sperato, in omaggio al desiderio esplicitamente esternato dalla maggioranza dei colleghi presenti, dichiara esser disposto ad uniformarsi alla volontà della medesima, rinunciando per tal modo ad insistere ulteriormente sulla deliberazione da esso presa di non voler cioè sobbarcarsi all' ufficio di Tesoriere.

Il socio DE STEFANI propone che visto l'esito delle precedenti

Digitized by Google

votazioni, la Società, ritornando sulla precedente deliberazione, presa riguardo alla divisione delle cariche, si deliberi di tenerle riunite.

Il socio PELLATI non vede la necessità di contraddire alla deliberazione presa nella seduta precedente, e dichiara opporsi a tale proposta.

Il PRESIDENTE pone ai voti la proposta De Stefani; dichiarando di astenersi esso Presidente, ed i soci De Angelis e Cerulli-Irelli.

La proposta De Stefani è approvata a grande maggioranza, avendosi solamente quattro voti contrari.

Il PRESIDENTE pone a partito la nomina per le cariche di Tesoriere ed Economo riunite.

Votanti 19; si astiene il socio Statuti.

STATUTI 17, schede bianche 2.

È proclamato Tesoriere-Economo per il triennio 1900-1902 il socio ing. A. STATUTI.

Il PRESIDENTE legge i titoli delle seguenti comunicazioni e memorie presentate per la pubblicazione nel Bollettino:

DEL ZANNA, *I fenomeni carsici nel bacino dell'Elsa* (v. Bollettino).

MORENA, *Le formazioni eoceniche e mioceniche fiancheggianti il gruppo del Catria nell'Appennino centrale* (v. Bollettino).

CAPEDER, *Sui fenomeni di erosione nei dintorni di Bra e Castellamonte* (v. Bollettino).

BETTONI, *Affioramenti « Toarciani » delle Prealpi Bresciane* (v. Bollettino).

CACCIAMALI, *Geologia delle colline circostanti a Brescia* (v. Appendice).

Il PRESIDENTE dà la parola al de Angelis d'Ossat, che parla intorno alle *Sorgenti di petrolio a Tocco da Casauria* (Abruzzi) ed alle promettenti di San Valentino (Chieti): rilevando la costituzione geologica della regione e confortando i riferimenti cronologici con molti fossili del Cretaceo e del Miocene medio, fra cui l'*Aturia Aturi*. Passa poi a ragionare intorno all'origine del giacimento ed alle sorti che toccheranno alle due miniere (v. Rivista mineraria, n. 16-17, 1899).

Digitized by Google

L'oratore infine risponde alle osservazioni che gli muove il Taramelli intorno alla determinazione dei *Lithothamnium* della miniera di S. Valentino.

Il PRESIDENTE annunzia una memoria del socio BONARELLI sul Miocene dell' Umbria. Chiedono la parola i soci DE ANGELIS e VERRI. Il primo avendo preso col Verri conoscenza della parte sostanziale della memoria del Bonarelli, per la squisita gentilezza dell'autore stesso, desidera che l'egregio collega, possedendo come egli assicura una larga messe di fossili delle località contestate, prima di rispondere genericamente, studii o faccia studiare il prezioso materiale acciò da esso se ne possa inferire l'età dei depositi.

A tale proposito ricorda che oltre ai fossili citati del Miocene dell' Umbria si possono ora aggiungere anche: *Sphyrna prisca* Agass. *Odontaspis cuspidata* Agass. *Cavolinia Cookei* Simonelli. La prima specie anche eocenica, la seconda oligocenica e la terza del Miocene di Malta e per la prima volta del Miocene italiano.

Il VERRI poi osserva che al punto cui oggi si trova la quistione « se alcune formazioni terziarie dell' Umbria debbano essere ritenute mioceniche, ovvero eoceniche » è indispensabile stabilire i fatti che diano modo a risolverla. Desidererebbe perciò che il Bonarelli sostituisse ad alcune affermazioni generiche indicazioni precisate, così tra altro, invece di accennare che in molti luoghi dell' Umbria si trovano marne a Pteropodi sotto le argille scagliose contenenti ofioliti, ci dicesse in quali luoghi si verifica tale disposizione stratigrafica, con tutti i dati che permettano di ripetere l'osservazione, per le deduzioni che fossero del caso.

Il socio DE STEFANI è d'accordo col Verri e col de Angelis nel ritenere mioceniche le rocce da loro attribuite nell' Umbria, anzi crede che vi si debbano riferire anche moltissime altre che contengono nummulitidi come ha già pubblicamente esposto.

Il PRESIDENTE conferma quanto ha esposto il de Stefani e porta molti fatti a conferma. Similmente fanno il Taramelli ed il Verri.

DE ANGELIS ringrazia il de Stefani per il validissimo appoggio che riceve il lavoro del Verri e suo dall'autorità di tanto geologo, ma non può convenire che le rocce di Castelmadama con *Orbitoides papyracea, O. italica, O. Gumbeli* e quelle di S. Gre-

Digitized by Google

gorio da Sassola con *N. perforata* e *N. lucasana* si debbano riportare al Miocene.

Il de STEFANI parla della geologia della *Montagna Reggiana.*

VINASSA fa le seguenti comunicazioni: *Un nuovo pozzo artesiano nel comune di Cascina.* — *I fossili della Tabella oryctographica di Ferd. Bassi.* — *Studî geologici sulle rocce del Bolognese*, II. *Le rocce della Val di Setta.*

Il PRESIDENTE fa una esposizione sulla storia dello studio dei depositi glaciali nell' Appennino, adducendo nuove personali osservazioni.

VERRI: *Terre vulcaniche nell' Umbria.* « Accenna ad alcuni fenomeni di decalcinazione che sta osservando nell' Umbria. i quali fenomeni si trovano in relazione con trasporti eolici di detriti vulcanici: riservandosi di presentare una nota sull'argomento ».

Il TARAMELLI prende la parola per analogia di fenomeni nella valle padana traendone partito per dimostrare erronei alcuni apprezzamenti manifestati dal Sacco nei lavori intorno a quella regione.

PELLATI si felicita e ringrazia la Società per aver condotto a buon punto la quistione discussa intorno alla miocenicità di molte rocce dell' Appennino. Propone infine un ringraziamento al Presidente, alla città ospitale ed a tutti coloro che cooperarono al felice esito del nostro convegno.

Il PRESIDENTE richiama l' attenzione degli studiosi intorno alcuni laghi antichi dell'Italia centrale.

Lo scrutinio essendo intanto terminato, il Presidente fa la proclamazione delle cariche.

Votanti 95. Schede bianche 1.
Vicepreresidente: PARONA 88.
Segretario: MILLOSEVICH 66.
Consiglieri: DI ROVASENDA 61. DE LORENZO 42.
MATTEUCCI 39. MELI 38. MARIANI 38.

Si apre il ballottaggio fra i due ultimi e si ha:

Votanti 20. MELI 14. MARIANI 6.

Digitized by Google

Eletto MELI. A consigliere ebbero anche molti voti altri soci, come BALDACCI 32, PORTIS 27.

Il PRESIDENTE legge il seguente discorso:

« Colleghi,

« La diciottesima nostra riunione sta per finire. Il concorso numeroso dei soci è prova evidente della simpatia e dell'interesse nostro per queste ospitali regioni.

« L'esame fatto lungo il vallone del Salinello e lungo la rotabile che conduce ad Acquasanta ha chiaramente dimostrata la successione della serie geologica appenninica dai travertini ai calcari massicci del Lias inferiore, o di età, forse, anche più antica. La tettonica dell'Appennino, di questa serie di onde parallele all' Adriatico, nella sua semplicità presenta fenomeni assai importanti che possono darci un'idea della genesi e delle forze che causarono il rilievo dell'Appennino centrale propriamente detto.

« Dalla parte dell'Adriatico gli strati sono spesso raddrizzati o rovesciati, ed il fenomeno, veduto all' ingresso della forra del Salinello, è ancor più grandioso nel Gran Sasso d' Italia, mentre poi si estende di qui nei Sibillini ed a settentrione di questi. Di frequente la spinta fu così forte che il rovesciamento si convertì in rottura o faglia con notevoli spostamenti e ciò in conseguenza della differente tenacità delle rocce.

« I terreni terziari formano sempre oggetto di studio; la frequenza di fossili ben conservati che qui sono stati raccolti e quelli che si troveranno in seguito, daranno gli elementi necessari e sufficienti per sciogliere le quistioni cronologiche relative ad essi.

« Nel nostro Bollettino sarà certo pubblicata una relazione completa delle nostre escursioni; spero che qualche nostro collega idrologo vorrà presentarci anche uno studio sulle sorgenti di Acquasanta, così interessanti sotto l' aspetto terapeutico, scientifico ed artistico. La grotta, donde esce il fiume di acque albule termali, è senza contrasto una delle cose più meravigliose non solo di questa provincia, ma di tutta Italia.

« Sono lieto di aver constatato che la nostra Società fa lenti ma continui progressi nel suo stato patrimoniale. — In quest'anno

Digitized by Google

se dovemmo lamentare alcune perdite, come purtroppo spesso avviene, avemmo anche il piacere di eleggere 20 nuovi soci, numero assai considerevole. Approvammo infine il Regolamento che aveva dato origine a tante discussioni.

« Liberata così la Società da un affare che l'aveva per un poco distratta dal lavoro scientifico, a questo adesso essa completamente e serenamente ritorna.

« Le nuove elezioni hanno, come dovevano, profondamente modificato il Consiglio direttivo. Porgendo il mio saluto ai nuovi eletti mi rallegro pensando che essi, animati dall'amore grande che sentono per la Società, si dedicheranno completamente al benessere di essa.

« Particolari ringraziamenti noi dobbiamo al nostro futuro Presidente, comm. ing. Pellati, che ci procurò la carta geologica di questi dintorni rilevata dall'aiutante ing. Pompeo Moderni, il quale ci fu guida e compagno carissimo nelle nostre escursioni.

« L'ufficio di presidente che i colleghi vollero affidarmi mi dà poi il compito gradito di ringraziare in nome della Società questa bella regione, ricca di tante memorie e che ci ha offerto larga e cordiale ospitalità.

« Il pregiatissimo signor Sindaco, avv. Cesari, volendo seguirci nelle escursioni, ha dimostrato che tutta la città di Ascoli era con noi e s'interessava ai nostri lavori. A lui e alla città che può allietarsi di avere un così esperto e geniale rappresentante, noi porgiamo ringraziamenti affettuosi. Non meno affettuosi sono i nostri ringraziamenti pel Sindaco e la città di Acquasanta e per i proprietari delle Terme, signori fratelli Trocchi, la di cui ospitalità non ha trovato confini.

« L'interesse sempre vivo che S. E. il Ministro di Agricoltura Industria e Commercio ha voluto testimoniare anche nella presente riunione, per mezzo del rappresentante del Governo, è certo di lieto augurio per il nostro avvenire.

« Terminati così i miei doveri di presidente, prima di chiudere la nostra riunione, io ricordo che i geologi sono strettamente legati a tutti gli studi delle Scienze naturali. Una festa che si fa ad un cultore di questa, è pure una festa loro. I geologi perciò si associano con tutto il cuore al venticinquesimo anno d'insegnamento che i fisiologi stanno per tributare ad un loro vene-

Digitized by Google

rato maestro. La nostra unione ad una tal festa della scienza è anche l'omaggio nostro all'ospitale città, perchè il fisiologo che si onora è il prof. L. Luciani ascolano, Rettore dell'Università di Roma ».

Il prof. Luciani, presente all'adunanza, ringrazia con nobili parole.

Alle 6.30′ si dichiara chiusa l'adunanza.

Negli splendidi appartamenti del Municipio viene offerto dal Municipio un sontuoso rinfresco.

Il vice segretario G. de Angelis d'Ossat.

Appendice I

ESCURSIONI DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA NEI DINTORNI DI ASCOLI PICENO

Relazione del Socio Bonarelli Guido.

(Con una carta geologica)

I. Escursione alla Montagna dei Fiori.

(11 settembre 1899).

I Soci intervenuti alla escursione partirono da Ascoli, in vettura, alle 6 del mattino e discesero la valle del Tronto fino alla Fermata del Marino, percorrendo il tratto della provinciale che corre sopra il Quaternario, lungo la riva destra del fiume. Durante il breve tragitto (4 km.), ebbero agio di osservare come il Tronto non solo abbia terrazzato le potenti formazioni alluvionali che ne riempiono la valle, ma abbia puranco praticato una incisione notevole nelle roccie mioceniche sottostanti, le quali si videro, lungo il percorso, costituire l'alveo più o meno ristretto in

Digitized by Google

cui scorrono le acque del fiume. Analoghe incisioni si videro praticate dai suoi maggiori tributarii nel tratto in cui questi solcano le alluvioni quaternarie per confluire alla corrente principale.

Mioceniche sono, ai lati della valle, le regioni collinose di Monticelli a sinistra e di Tozzano a destra, avendosi in queste località una ripetuta alternanza di molasse grigiastre e di marne sabbiose grigie, con prevalenza notevole delle molasse sopra le marne nella parte più recente della serie in cui si hanno lenti di gesso, e deve essere riferita al Miocene superiore, mentre in basso prevalgono le marne con numerosi fossili caratteristici del Miocene medio.

Dalla Fermata del Marino le carrozze proseguirono nella direzione di Civitella del Tronto, lungo la provinciale Ascoli-Teramo, la quale corre, in principio, per breve tratto, sopra i depositi quaternarii insinuati nella valle del Folignano, sale quindi tortuosamente alla casa Galluccio e prosegue fino al ponte di Lempa (Leimpa nelle Carte; = antico confine fra lo Stato pontificio e il Regno di Napoli) attraverso le molasse mioceniche sormontate, per lungo tratto della via, da un deposito loessiforme giallo-rossastro il quale evidentemente deriva da una particolare e superficiale alterazione di dette molasse. Dopo Lempa la strada prosegue, per un km. e mezzo circa, sopra il conoide quaternario alluvionale del Torrente Vibrata e scende quindi un poco fino a Villa Passo, attraverso le rocce mioceniche, lasciando a sinistra il colle, pure miocenico, di Monte Santo, sul cui vertice si conservano i residui di un esteso deposito pleistocenico travertinoso-tufaceo. Dopo Villa Passo seguono, in direzione sud, due km. circa di strada pianeggiante sulle potenti alluvioni quaternarie del Salinello, limitate ad ovest dai rilievi miocenici, con lenti gessose, di Valle S. Angelo, di Fucignano ecc.

Venne osservata la notevole potenza dei depositi quaternarii della valle del Salinello, profondamente incisi da questo fiume e molto sviluppati alla sua sinistra, mentre alla riva destra del medesimo si eleva il Miocene superiore costituendo le Rocche di S. Nicola e di S. Felicita, come pure il colle di Civitella del Tronto, con depositi di Travertino pleistocenico sulle loro vette.

Abbandonata la provinciale Ascoli-Teramo al 18° km. da quest'ultima città le carrozze presero la strada delle Ripe passando per Piano Risteccio e si fermarono al Ponte dei Chiavernotti dove ad unanimità fu deciso di continuare a piedi la escursione.

Digitized by Google

Ai lati del Ponte dei Chiavernotti si tentarono infruttuose ricerche di fossili nelle molasse tenere e nelle marne grigie mioceniche le quali ivi affiorano avendo una inclinazione Est > 45°.

La prima ansa della strada che dal Ponte dei Chiavernotti sale tortuosamente fino alle Ripe risultò, per le indagini di alcuni Soci, essere praticata in dette rocce mioceniche a contatto delle quali, e certamente in discordanza colle medesime, si osservano, proseguendo il cammino, le marne dure scagliose, cenerine, dette « *Screja* » dagli abitanti del luogo, cui si alternano alcuni grossi banchi di calcare impuro, biancastro, straterellato, che i paesani chiamano « *Cerrogna* », nel quale si rinvennero dal socio dott. Di Stefano e da altri, numerose piccole Nummuliti, nonchè frammenti di Pecten, di Cidaris e di Briozoi, per il quale rinvenimento, convalidato dalle asserzioni dello scrivente, che aveva trovato questi medesimi fossili, nella stessa roccia, in altre località poco distanti (1), si convenne di comune accordo doversi la « *Screja* » e la « *Cerrogna* » riferire all' Eocene e più precisamente all' Eocene medio.

Il villaggio delle Ripe è fabbricato sopra questo terreno.

Dalla chiesa di questo villaggio, dove cessa la ruotabile, la comitiva dei geologi si avventurò coraggiosamente nel malagevole sentiero che passando per la Grotta di Sant'Angelo rimonta la valle del Salinello fino a Castel Manfrì (Manfrino nelle Carte), fra la Montagna dei Fiori o Cirella (Girella nelle Carte) e la Montagna di Campli, a costituire le quali si vide ripetuta, su per giù nelle sue solite condizioni, fino al « Calcare massiccio », la medesima serie mesozoica dell'Appennino Centrale che alcuni Soci avevano già avuto campo di osservare in altri luoghi, presso Fabriano, a Terni e vicino a Gubbio (prov. di Perugia), in occasione delle Adu-

(1) Nei giorni 7, 8, 9, 10 settembre del corrente anno, il sottoscritto aveva già praticato ripetute escursioni alla Montagna dei Fiori, al duplice intento di ammirarne le naturali bellezze e di esaminarne la costituzione geologica. I risultati di questo esame saranno pubblicati *per extenso* in altra circostanza. Si aggiunge intanto, alla presente Relazione, la carta geologica dei dintorni di Civitella del Tronto, rilevata dallo scrivente. In questa carta, i limiti segnati tra il Miocene medio e l'Eocene sono in parte schematici poichè, per la ristrettezza del tempo, non è stato possibile, al sottoscritto, eseguire le indispensabili ricerche paleontologiche atte a determinare il vero andamento di questi limiti, fra due formazioni che tanto si assomigliano.

Digitized by Google

nanze estive della nostra Società, ivi tenute negli anni 1883, 1886, 1897 (1).

Si hanno dunque rappresentati, nella Montagna dei Fiori (2), come pure nel Monte di Campli, i termini seguenti:

1. « Calcare massiccio » (dal **Trias sup.** al **Sinemuriano inf.**), talvolta oolitico, talvolta dolomitico-travertinoide, con numerosi fossili (*Rhynchonella, Spiriferina, Pecten, Trochus, Turbo, Cerithium, Cerithinella, Pseudomelania,* ecc.), generalmente visibili in sezione e perciò specificamente indeterminabili.

Seguono alcuni grossi strati di calcare subcristallino e di calcare compatto del **Sinemuriano sup.**

2. **Lias medio.** — Calcari bianchi stratificati, qua e là macchiati di rosso, e fossiliferi (*Hildoceras, Rhacophyllites, Phylloceras*, ecc.).

3. « Rosso ammonitico » (**Toarciano** ed **Aleniano**). Rappresentato prevalentemente da calcari marnosi grigiastri con fucoidi

(1) Consulta in proposito le numerose pubblicazioni dello Spada e dell'Orsini, dello Zittel, del Fritsch, del Mici, dello Scarabelli, del Canavari e di altri, sull'Appennino Centrale. (v. Matteucci R. V., *Bibliogr. scientif. delle prov. di Ancona, Pesaro* etc. Napoli, 1884; v. Bellucci Gius., *Contrib. alla Bibliogr. dell'Umbria.* Perugia, 1897). È necessario aver cognizione esatta di tutte queste pubblicazioni ogni qual volta si abbia intenzione di intraprendere seri studi geologici sui terreni secondari e terziari dell'Appennino Centrale.

(2) Agli insigni geologi Spada e Orsini spetta il merito di aver pubblicato le prime notizie sulla costituzione geologica della Montagna dei Fiori, e sulla presenza di terreni giuraliassici in questa località. Anche nelle due carte geologiche d'Italia (scala 1 : 1.000.000) pubblicate per cura del Comitato negli anni 1882, 1889, è indicata la presenza del Giuralias nella Montagna dei Fiori.

Gli ingegneri Viola e Moderni, del R. Ufficio geologico, vennero recentemente incaricati del rilevamento di questa montagna e delle regioni limitrofe. Essi hanno già reso conto dei primi lavori di campagna eseguiti in quelle località (Boll. Com. geol., vol. XXIV (1893), p. 221; vol. XXVI (1895), p. 446; vol. XXIX (1898), p. 82).

Il sottoscritto si astiene dal discutere sulla esattezza e sulla importanza dei risultati ottenuti finora in codesti lavori, ma non può esimersi dal far osservare che per quanto apparisce dalle Note pubblicate in proposito, gli ingegneri Viola e Moderni hanno interpretato la struttura geologica delle suindicate località alquanto diversamente da quello che è stabilito nella presente Relazione.

Digitized by Google

ed Ammoniti. Lo Spada vi raccolse le seguenti forme, descritte quindi ed illustrate nell'opera del Meneghini [1]:

Lytoceras Francisci (Opp.),
= *Amm.* (*Lytoc.*) *Cereris* in Mgh. *ex p.*, pag. 106, 191.

Harpoceras subplanatum (Opp.),
= *Amm.* (*Harpoc.*) *complanatus* Brug., in Mgh., pag. 17, 199.

Grammoceras fallaciosum Bayle,
= *Amm.* (*Harpoc.*) *radians* Rein., in Mgh., pag. 34, 203., t. IX, fig. 4.

Grammoceras n. f.?
= *Amm.* (*Harpoc.*) *radians* Rein., in Mgh. *ex p.*, pag. 35.

Hildoceras Levisoni (Simps.),
= *Amm.* (*Harpoc*) *bifrons* in Mgh. *ex p.*, pag. 11, 198, t. II, fig. 3.

Hildoceras bifrons (Brug.),
= *Amm.* (*Harpoc.*) *bifrons* in Mgh. *ex p.*, pag. 10, 198, t. II, fig. 5.

Lillia gr. *Mercati* (Hauer)
= *Amm.* (*Harpoc.*) *comensis* Buch, 6ª var. in Mgh. *ex p.*, pag. 28, 200, t. VIII, fig. 4.

Lillia gr. *Mercati* (Hauer),
= *Amm.* (*Harpoc.*) *comensis* Buch, 9ª var. in Mgh., pag. 30, 201, t. VIII, fig. 3.

Lillia Bayani (Dum.),
= *Amm.* (*Harpoc.*) *comensis* Buch, 7ª var. in Mgh., pag. 28, 201, t. VII, fig. 2.

Lillia erbaensis (Hauer),
= *Amm.* (*Harpoc.*) *comensis* Buch, in Mgh. *ex p.*, pag. 24, 199.

Dactylioceras f.,
= *Amm.* (*Stephanoc.*) (quindi *Coeloc.*) *subarmatum* Y. et B., in Mgh. *ex p.*, pag. 69, 197.

Erycites? f.,
= *Amm.* (*Hammatoc.*) *Reussi* Hauer, 4ª var. in Mgh., pag. 61, 208.

Le figure citate in questo elenco si riferiscono appunto ad esemplari raccolti nella Montagna dei Fiori.

4. **Giura.** — Si hanno, in basso, pochi strati di Calcare bianco che vi rappresentano almeno una parte del Dogger; seguono quindi, in concordanza, i soliti « Schisti ad Aptici » del Malm inferiore; sormontati alla loro volta da alcuni strati calcarei del Titonico.

5. « Maiolica » **infracretacea.**

[1] *Monogr.*, 1867-81. Milano.

Digitized by Google

6. « Schisti a Fucoidi » dell'**Albiano** (Gault).

7. « Calcare ippuritico » del **Cenomaniano.**

8. « Calcare rosato » del **Turoniano** e del **Senoniano inf.**

9. « Scaglia rosata » del **Senoniano sup.**, parte inf.

10. « Scaglia cinerea » con *Cylindrites*, *Spyrophyton*, *Pycnodonta vescicularis* Lmk., *Amorphospongia ficoidea* Gldf., etc.

11. « Bisciaro » pr. d. (Calcare albaresiforme, leggermente marnoso, senza vene spatiche); spessore: 3-4 m. Nella località detta « Regione Pianacce » vi si rinvennero, dallo scrivente, belle impronte di *Cystoscistites Orsinii* Mgh., e numerosi esemplari di una piccola *Ostrea*. Ivi il « Bisciaro » si presenta, per locale eteropia, bianco, schistoide e sonoro.

Nella serie degli « Schisti giuresi con Aptici » (4) si hanno intercalati, nella Montagna dei Fiori, alcuni grossi banchi di calcare bianco compatto.

Fra i termini 7 ed 8 si riscontra, in quasi tutto l'Appennino centrale, uno strato di Schisto nero bituminoso con gli Ittioliti di Pietraroja [1] (**Turoniano inf.**) la cui presenza nella Montagna dei Fiori non fu peranco constatata.

Nella regione compresa fra la Valle del T. Castellano, e il colle dell'Oseno la « Scaglia cinerea » si presenta notevolmente rimaneggiata per erosioni e successivi franamenti. Qua e là vi si vedono impigliati notevoli ammassi e blocchi di rocce indubbiamente eoceniche.

A mezzo km. di distanza dalle Ripe, nella insenatura che scende dalla Regione i Pianacci al fiume Salinello, fu rilevata la potenza di un deposito breccioso (detrito di falda) che ivi nasconde, per lunghi tratti, le rocce eoceniche al loro contatto con la « Scaglia cinerea », riferita sinora al Senoniano sup. Quest'ultima formazione si incontra poco prima di giungere alla Grotta di Sant'Angelo.

La Grotta di Sant'Angelo è praticata nel « Calcare rosato ».

Interessante apparve la condizione tettonica della serie cretacea ai lati del Salinello, sotto la Grotta di Sant'Angelo. Ivi, in basso, presso il letto del fiume, la serie presenta una inclinazione sud-ovest, mentre la inclinazione normale delle rocce stratificate co-

[1] Cassetti M, Boll. Com. geol., vol. XXIV (1893) p. 336 e seg.

Digitized by Google

stituenti la Montagna dei Fiori ed il Monte di Campli è precisamente nel senso opposto. Si tratta evidentemente di una piccola piega coricata come è indicata nel profilo che accompagna la Carta geologica unita alla presente Relazione (1).

Dopo una breve sosta alla Grotta di Sant'Angelo, la comitiva proseguì il cammino rimontando la valle del Salinello fin quasi alla base del colle sovra cui sorgono le rovine di Castel Manfrì, al di là delle quali, ovverosia al limite occidentale della elissoide uniclinale mesozoica costituente il gruppo della Montagna dei Fiori si ha contatto, per faglia, della serie eocenica con il « Calcare massiccio ». Quivi, sorpresi da un violento acquazzone i colleghi Geologi si videro costretti a ritornare sui loro passi. Alle Ripe li attendevano le carrozze che li portarono nuovamente in Ascoli rifacendo la strada percorsa nel mattino.

II. Escursione da Ascoli ad Acquasanta.

(12 settembre 1899).

La comitiva dei Geologi partì da Ascoli alle 7 antimeridiane. Subito fuori dalla città, il primo tratto della strada provinciale che porta ad Acquasanta si vide correre sul Quaternario della Valle del Tronto, quasi a ridosso della collina che separa questa valle da quella del Castellano e sulla quale, assieme ad altri casolari, sorgono le rovine della Rocca di Ascoli. Questa collina, fin dove raggiunge la quota di m. 271 è formata dalle marne fossilifere del Miocene medio. Invece il colle di S. Giuseppe, di cui la Rocca

(1) In questo profilo si vedono i depositi del Giura in perfetta concordanza fra di loro, regolarmente sovrapposti alla serie liasica e sottoposti alla serie infracretacea. Tale è la condizione tettonica caratteristica dei terreni giuresi dell'Appennino Centrale e sempre bene evidente là dove questi non abbiano subìto disturbi notevoli per faglie o scivolamenti. Il sottoscritto ha già asserito in parecchi lavori che l'Appennino Centrale non presenta menome traccie « de la transgressivité du Jurassique supérieur dans les régions mediterranéennes ». (v. Haug B. S. G. Fr. 3, XXIV, 1897; p. 800). Tale asserzione, della quale lo Haug non sembrerebbe disposto a tener conto, viene oggi confermata anche per la elissoide della Montagna dei Fiori.

Digitized by Google

di Ascoli è un semplice prolungamento, è formato dalla alternanza delle marne scagliose eoceniche (« *Screja* ») con banchi di « *Cerrogna* » nummulitica. Anche in questa località adunque il « Flysch » eocenico e le Marne mioceniche sono fra loro a contatto mancando tutta la serie intermedia.

Continuando la strada, sempre sul Quaternario, le Marne mioceniche si videro passare sulla riva sinistra del Tronto, sormontate dalle Molasse del Miocene superiore costituenti le cime di Monte Rocco, Gimigliano, Poggio Ansù, Monte Mareotto, Tronzano e Colle Carbonara. L'Eocene invece rimane sulla destra del Tronto costituendo la massa del Monte Rosara, presso il cui vertice, ad est e a nord si hanno due depositi molto importanti e fossiliferi di travertino pleistocenico di cui numerosi frammenti sono dispersi lungo il declivo del monte (1).

Alla chiesuola di S. Giovanni (3 miglia da Ascoli), il Miocene medio passa di nuovo alla destra del Tronto, attraversando la provinciale, e risale verso Casa Capriglia.

Poco prima di giungere al Ponte di Mozzano il paesaggio cambia ad un tratto; la strada si interna nella potente formazione delle Molasse gessifere mioceniche. La valle del Tronto attraversa per lungo tratto un'ampia sinclinale, costituita da queste Molasse, fino al Ponte d'Arli. Quivi si incontrarono nuovamente le marne ed i calcari dell'Eocene che sembrerebbero immediatamente a contatto con le suddette Molasse.

Alla destra del fiume, dove si innalza la Rocca di S. Caterina si osservò il potente deposito travertinoso che forma la vetta di codesta elevazione.

Subito dopo, da Arli alla Colombara, ai lati del Tronto, si videro spuntare, sotto le rocce eoceniche, la « Scaglia cirenea » e la « Scaglia rosata » del Senoniano.

Al 10° miglio da Ascoli, i colleghi Geologi scesero dalle vetture per esaminare il paesaggio che prospettava la Provinciale al di là del Tronto. In basso, lungo il letto del fiume, la Scaglia cinerea ripiegata più volte in piccole anticlinali e sinclinali. Sopra

(1) I fossili del travertino ascolano sono stati accuratamente studiati dal prof. A. Mascarini che, nella circostanza del congresso, partecipò alle nostre escursioni e ci fu largo di premure e cortesie.

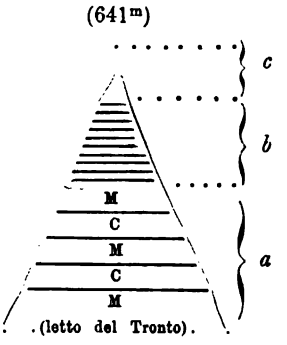
Digitized by Google

la Scaglia, le rocce eoceniche pur esse ripiegate e contorte. Sulle cime dei colli (S. Pietro d'Arli, Colle Fosti, Forcella, Folgiano, Venamartello), le Molasse mioceniche. Mancherebbero adunque, in questa località, come ad Arli, oltre il resto della serie intermedia, anche le marne compatte del Miocene medio.

Alla Marzuola comincia il deposito quaternario travertinoso-tufaceo che si continua fino al di là di Acquasanta, sulla destra del Tronto.

Giunti in Acquasanta (1) i colleghi Geologi si affrettarono a visitare i Bagni solfurei di proprietà dei fratelli Trocchi, alle scaturigini di una fra le più notevoli e conosciute sorgenti termali di acque solfuree che esistano in Italia. Queste acque sgorgano al limite fra il deposito quaternario e la « Scaglia cinerea », nell' interno di una profonda ed ampia caverna dentro la quale esse sono trattenute artificialmente in forma di piscina.

Approfittando di un breve istante di riposo lo scrivente tratteggiò nel suo taccuino, il qui unito profilo schematico del Pizzo presso S. Vito, che sorge di fronte ad Acquasanta, sulla sinistra del Tronto, e nel quale si nota la seguente successione dall' alto in basso:



c) Molasse grigie (gialle superficialmente) del *Miocene superiore.*

(1) Il ricordo delle accoglienze ricevute dai cittadini di Acquasanta e dai signori fratelli Trocchi, rimarrà indelebile nella memoria di tutti i colleghi Geologi che presero parte alla escursione.

Digitized by Google

b) Marne compatte del *Miocene medio*, molto simili a quelle del sottostante Eocene, sul quale riposano con *apparente* concordanza.

a) *Eocene medio*. — Marne scagliose cenerine (M.) e banchi intercalari (C.) di Calcare nummulitico.

Alle ore 5 pomeridiane la comitiva dei Geologi, salutata dalla popolazione di Acquasanta, ritornò ad Ascoli in vettura rifacendo la strada percorsa durante il mattino.

Il prof. Parona, il prof. Sacco, e lo scrivente si avviarono invece nel senso opposto verso Arquata del Tronto, attraverso una seconda sinclinale delle Molasse mioceniche. Ad Arquata pernottarono, e la mattina del giorno appresso ascesero la costa mesozoica del Vettoretto, passarono la Forca di Presta (dove il prof. Parona fermò l'attenzione dei suoi compagni di viaggio sopra un lembo di calcare nummulitico [1], che ivi affiora *sopra la scaglia cinerea* e diede agli escursionisti buona messe di fossili), attraversarono quindi l'incantevole piano del Castelluccio (una vera e propria *dolina*), e scesero finalmente a Norcia donde il mattino seguente ripartirono diretti a Spoleto.

A 24 ore di distanza, la prima parte di questo loro itinerario veniva percorsa dal prof. Hassert dell'Università di Tubinga che aveva partecipato alla Riunione della nostra Società e fece quindi la ascensione del Vettore per istudiare i depositi glaciali che ne coronano la vetta intorno al Lago di Pilato.

[1] Già citato in un antico lavoro dello Spada e dell'Orsini.

GUIDO BONARELLI.

Digitized by Google

Appendice II.

COMUNICAZIONI SCIENTIFICHE

Aggiunte bibliografiche sulla Baritite e sulla Fluorite della Sardegna.

Nell'ultima adunanza generale della Società Geologica Italiana presentai una breve notizia sulla *Fluorite cristallizzata della miniera di Congiaus presso Iglesias* (*Sardegna*), che venne stampata nel Bollettino della predetta Società, volume XVII, 1898, fasc. 4°, pag. 252-256.

In quella nota si fa incidentalmente parola della Baritite sarda. Alle citazioni bibliografiche, che ho dato su questo minerale, devonsi aggiungere i due seguenti lavori, nei quali trovansi indicate parecchie forme cristalline riscontrate su campioni provenienti dalla Sardegna:

Negri G. B., *Sopra le forme cristalline della Baritina di Montevecchio* (*Sardegna*) *e di Millesimo* (*Liguria*), pubblicato nella Rivista di mineralogia e cristallografia italiana diretta da R. Panebianco, vol. XII, 1892, fasc. I-III, pag. 4-18.

[L'autore indica 24 forme cristalline, riunite in numerose combinazioni e ne figura alcune. Vedi figure 1-5 nella tavola annessa alla memoria.]

Riva C., *Sopra alcuni minerali di Nebida.* Negli Atti della R. Accademia dei Lincei, anno 1897, serie V. Rendiconti, Classe di scienze fisiche, mat. e natur., vol. VI, 1° semestre, fasc. 12. Seduta del 20 giugno 1897, pag. 421 a 428. Riprodotto nella Rivista di mineralogia e cristallografia italiana, già citata, vol. XVIII, 1898, fasc. III-VI, pag. 54-63 (1).

[Vi sono segnate, per la Baritite di Nebida, 8 forme cristal-

(1) Per un sunto della memoria si può consultare: *Bibliografia geologica italiana per l'anno 1897*, stampata nel Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 1899, vol. XXX della Raccolta, 1° trimestre, pag. 89.

Digitized by Google

line. Vedi pag. 421-422 degli Atti dei Lincei e pag. 55-56 della Rivista, entrambi sopra citati.]

Inoltre, sia per la Fluorite, che per la Baritite dei giacimenti sardi, possono citarsi ancora le seguenti pubblicazioni, disposte per ordine di data, nelle quali i predetti minerali trovansi incidentalmente nominati, ma sempre senza indicazione delle loro forme cristalline.

Zoppi G., *Descrizione geologico-mineraria dell' Iglesiente.* Roma, 1888 (già citato nella mia sopra segnata nota sulla Fluorite).

[Alla pag. 82, parlando dei filoni metalliferi di Fenugu Sibiri e di Nieddoris nel distretto minerario di Iglesias, dice che nella loro ganga si incontra la Fluorite e rileva come la Fluorite sia accompagnata da minerali, che non si trovano in altri filoni privi di tale matrice, cioè, dall'Argentite, Proustite, Argento corneo, Argento nativo. Alle pag. 79-80, parlasi ancora delle matrici dei filoni sardi, ed alla pag. 89 della ganga di Fluorite nei suddetti filoni e della loro genesi.]

Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio. Corpo R. delle Miniere, *Rivista del servizio minerario, 1891.* Roma, tip. Bertero, 1893, in-8°.

[Alla pag. 304 è stampato che in Sardegna nelle miniere della « United mines Company », si constatarono giacimenti di Fluorite. Sembra anzi che sieno abbondanti, poichè la Società predetta offriva la Fluorite, condotta a Civitavecchia, al prezzo di lire 45 o 50 la tonnellata.]

Lovisato D., *Sulla Senarmontite di Nieddoris in Sardegna e sui minerali che l'accompagnano in quella miniera.* Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. Classe di sc. fis. mat. e nat. Serie V, vol. III, 1° semestre 1894, pag. 82-89

[Vi si parla brevemente della Fluorite come ganga dei filoni.]

Dannenberg A., *Reisenotizen aus Sardinien* (Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg, 1896, fasc. 7, pag. 252-256. Berlin).

[Sono nominate incidentalmente le ganghe di Fluorite nel Sarrabus e dei giacimenti argentiferi di Montenarba e Giovanni Bonu (pag. 253-254).]

Perron C., *Circa la scoperta di un minerale in Sardegna.* Nella Rassegna Mineraria, vol. II, n. 6. Roma, 1896, pag. 165-166.

[Incidentalmente vi è menzionata la Fluorite.]

Digitized by Google

ISSEL A., *Compendio di Geologia col concorso dell'ingegnere S. Traverso*. Torino, 1896-97, vol. 2.

[Nella parte seconda (1897), sono date alcune sezioni dei filoni argentiferi di Monte Narba (fig. 262, alla pag. 185) e di Giovanni Bonu in Sardegna (fig. 263, alla pag. 187), con ganga di Fluorite.]

STOCKFLETH, *Das Vorkommen nutzbarer Mineralien in dem südwestlichen Theile der Insel Sardinien* (nei Verhandl. des naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens, etc., Annata 54ª, dispensa 1ª. Bonn, 1897, pag. 66-77). Ved. pag. 72.

[L'A. scrive che la ganga dei filoni metalliferi è, in via secondaria, Baritina e Fluorite.]

FERRARIS E., *Genesi dei giacimenti metalliferi di Monteponi*. Nei Resoconti delle riunioni dell'Assoc. mineraria sarda, Anno III, 1898, n. 3, pag. 5-13. Iglesias.

[Alla pag. 13 accenna brevemente la genesi della Baritina nei giacimenti minerarî sardi, avvertendo che i giacimenti zinciferi di Monteponi sono accompagnati da Limonite, Quarzo, Argille e Baritina.]

LOVISATO D., *Notizia sopra alcune specie minerali nuove per la Sardegna*. Negli Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, vol. VII, 1° semestre, serie 5ª, fasc. 8°, seduta del 17 aprile 1898, pag. 246-250.

[Alla pag. 247 trovasi stampato che nella miniera di S'Ortu Beciu in quel di Donori, si presenta la Galena in noduli, accompagnata da Witherite, Polimorfite, Cerussite, ecc., in mezzo a Baritite.]

Roma, 26 febbraio 1899.

ROMOLO MELI.

Rinvenimento di mammiferi fossili nel Quaternario di Morrocu presso Reggio-Calabria.

Il signor Giuseppe Moschella, mio amico, facendo delle ricerche paleontologiche nel quaternario di Morrocu — da me illustrato in una nota pubblicata nel nostro Bollettino — rinvenne alla base degli ultimi strati alluvionali, alcuni frammenti di mammiferi fossili, fra

Digitized by Google

i quali, resti di *Elephas meridionalis* Nesti, consistenti in denti molari. Di questi, uno, donato al comm. U. Botti, ora fa parte della collezione paleontologica dell' Istituto tecnico di Reggio.

Un' altra scoperta dello stesso genere fu fatta ultimamente nella contrada Corvo, sopra il villaggio di Archi, a nord di Reggio. Essendosi rinvenuti colà negli strati marini quaternarî più recenti alcuni avanzi di denti molari di *Rhinoceros*, il comm. Botti mi mandò sul luogo per viemeglio constatare la scoperta e cercare altri avanzi, qualora vi fossero. Ebbi così agio, con le mie assidue ricerche, di arricchire di altri avanzi dello stesso genere quelli avuti, di rinvenirne altri di altri generi di mammiferi; ed in fine, di trovare negli strati più bassi alluvionali quaternarî dei resti di *Elephas meridionalis*, consistenti in frammenti di molari e di difese.

Tutto il materiale scientifico accennato sarà quanto prima illustrato — per quanto le mie modeste forze consentono — in una apposita nota che sarà scritta per il Bollettino della nostra Società; ma intanto non ho creduto inutile far noto fin d' ora le due scoperte, le quali possono giovare agli studiosi delle Scienze Geologiche, e, della cui importanta — si sottintende — è ovvio il parlarne qui.

Reggio (Cal.), 3 settembre 1899.

Dott. Giuseppe De Stefano.

Geologia delle colline circostanti a Brescia.

All' « Ateneo di Brescia » lessi il 23 luglio p. p. una Memoria dal titolo: *Rilievo geologico tra Brescia e M. Maddalena.* Ne faccio ora un riassunto, che comunico alla Società Geologica Italiana.

La regione impresa ad illustrare si distende a nord e ad est della città, occupando un' area di circa 30 kmq., ed orograficamente è costituita come segue: Al suo limite orientale abbiamo l' asse del M. Maddalena, avente la massima altezza di 875 m. e diretto da

Digitized by Google

sud-sud-ovest (villaggio di S. Eufemia, 140 m.) a nord-nord-est (passo di S. Vito, 555 m.). Il versante occidentale della Maddalena, più dolce e blando dell'orientale (che precipita a dirupi nella sottostante valle di Botticino), manda verso ovest-nord-ovest tre principali speroni o contrafforti, dei quali i più lunghi sono: il settentrionale, che finisce al villaggio di Mompiano (190 m.) — ed il meridionale, che termina al colle Cidneo entro la città stessa (245 m. quello — 150 m. il piano di questa).

A due tipi si riferiscono le roccie costituenti detto territorio, tipi che anche il volgo ha sempre distinti colle due denominazioni di *Còrna* e di *Médolo*: il primo è bianco, d'apparenza massiccia per quanto in realtà stratificata, ed offre due *facies* litologiche ben distinte, ma irregolarmente distribuite, cioè la calcareo-compatta e la dolomitico-cristallina; il secondo, pure calcareo, spesso marnoso, con noduli o straterelli di selce e con stratificazione sempre evidente, presentasi sotto aspetti diversi e per composizione e per compattezza e per colorito. L'asse della Maddalena è costituita da Còrna associata a Médolo — i tre contrafforti esclusivamente da Médolo.

La Corna è la formazione stratigraficamente più bassa e misura una potenza di circa 400 m. — Nel Médolo, avente una potenza di circa 1000 m., io avrei distinti sei tipi o piani od orizzonti litologici, che si succedono in complesso da est ad ovest, dimodochè vengono ad essere stratigraficamente più alti i più occidentali. Ho dato a questi tipi, per semplicità d'esposizione, i nomi locali di: *Eufemiano* (dal villaggio di S. Eufemia) — *Bornatiano* (dalla località Bornata) — *Fontanelliano* (dalla Val Fontanelle) — *Gottardiano* (dalla chiesetta di S. Gottardo) — *Ronchiano* (dai Ronchi, colline prossime alla città) — e *Cidneano* (dal colle Cidneo): quest'ultimo piano è il più recente della serie.

Quanto all'età geologica delle roccie, abbiamo intanto due punti paleontologicamente noti e quindi sicuri di riferimento, e cioè: l'età della Corna (*Sinemuriano inferiore*), e l'età del Médolo Ronchiano e Cidneano (*Charmutiano superiore*): gli altri membri intermedî non ponno che spettare ugualmente al Sinemuriano od al Charmutiano. Di più: alcune ammoniti esistenti nel nostro Museo e portanti l'indicazione « Costalunga » furono giudicate del *Charmutiano inferiore,* e la roccia che le contiene corrisponderebbe al

Digitized by Google

Médolo Bornatiano e Fontanelliano. Di più ancora: il Médolo Eufemiano, per quanto manchi una sicura prova paleontologica, è sempre stato ritenuto sincrono della formazione di Saltrio (Brianza) spettante al *Sinemuriano superiore*. Resterebbe il Médolo Gottardiano: se consideriamo che il Médolo Cidneano e Ronchiano corrispondono precisamente alla *parte superiore* del *Charmutiano superiore*, cioe al Domeriano di Bonarelli, potremo riferire detto Médolo Gottardiano alla *parte inferiore* dello stesso *Charmutiano superiore*.

Nella lettura fatta all' « Ateneo di Brescia » segue qui una lunga e minuziosa esposizione della tectonica della regione illustrata: ne risulta che se la parte settentrionale dell' asse Maddalena ed il contrafforte di Mompiano offrono una disposizione stratigrafica normale e regolare, con pendenza ad ovest-nord-ovest, le altre plaghe della regione offrono tectoniche speciali, mostrandosi come masse indipendenti per opera di fratture con salti (*faglie*).

Nella seconda parte della Memoria è detto delle fasi orogenetiche della regione e son cercate le cause della sua attuale morfologia — tenendo distinti i *protofenomeni*, o fatti di corrugamento che determinarono il rilievo originario, dagli *epifenomeni*, o fatti d'alterazione e d' erosione che modificarono l' oro-petrografia primitiva.

Le ondulazioni ad occidente della Maddalena sono fatti secondarî dipendenti dall' asse di questa, che è il principale corrugamento, costituito da un' anticlinale adagiata ad oriente, spezzata ed opprimente una sottoposta sinclinale, la quale include formazioni giuresi e cretacee: la forza corrugante agiva dunque nei tempi terziarî, e da est per effetto di affondamento di plaghe poste ad oriente.

Quanto alle alterazioni litologiche, ci si presenta prima la Còrna dolomitica: pur non escludendo l' origine primitiva di questa per immediata dolomitizzazione dei sedimenti calcarei ad opera dei sali magnesiaci dell' acqua del mare, io mi domando se nel caso nostro non si possa ammettere la postuma trasformazione ad opera di vapori vulcanici magnesiaci, ciò che sarebbe supponibile dal fatto che solo nella nostra e non nelle vicine regioni la Còrna dolomitica prevale sulla calcarea, combinato coll' altro fatto che solo lungo la valletta di S. Eufemia mostransi ciottoli di *scorie peridotiche* accennanti a probabili eruzioni laviche durante il corrugamento e la dislocazione della Còrna; (pure terziarî e pure peridotici sono i materiali vulcanici del vicino Veronese).

Digitized by Google

Fra le altre alterazioni litologiche abbiamo la decolorazione del Médolo, originariamente grigio-bruno, bluastro, ora più spesso chiaro, gialliccio-cereo; abbiamo il suo fissuramento e sfarinamento, la sua decalcificazione e tripolizzazione; onde l'origine del detrito siliceo e del *ferretto* (terra rossa o gialla), residui sotto i quali è più spesso sepolta la roccia; abbiamo secrezioni e concentrazioni siderolitiche in arnioni e venuzze; ecc. (Il ferretto e le secrezioni son proprî anche della Còrna).

Circa le alterazioni morfologiche, prodotte da erosione, dobbiamo attribuire alle medesime tutte le vallette della regione, nonchè i *talus* e le *conoidi*, delle quali cose è inutile qui dire particolarmente. Solo mi preme ricordare il talus-conoide della valle di S. Eufemia, formato da compattissima breccia, che è stata da altri erroneamente ritenuta di frizione e coetanea al corrugamento; come pure ricorderò che, essendo dei sei tipi del Médolo più alterabile ed erodibile il Fontanelliano, si può ben spiegare la frequenza di selle e di ripiani ovunque detto tipo di roccia affiora.

Brescia, agosto 1899.

G. B. Cacciamali.

Un nuovo pozzo artesiano nel Comune di Cascina.

Come complemento al mio lavoro sui pozzi artesiani nel comune di Cascina, comunico alla Adunanza che un nuovo pozzo artesiano è stato in questi giorni perforato con risultati molto buoni. Il pozzo si trova a nemmeno 500 m. di distanza dal pozzo Silvi del quale parlai sul finire della mia nota sopracitata, ed è anch'esso scavato nelle proprietà Silvi, in quella vasta pianura, detta *Corigliana*, che si stende circa tra Fosso Reale e Fosso d'Arno. Gli operai perforatori oltrepassarono i 26 m. di profondità, alla quale nel vicino pozzo fu trovata l'acqua relativamente abbondante, e spintisi pochi metri più in giù, dopo perforato un banco d'argilla, a m. 33 trovarono una potente massa d'acqua, la quale scaturiva dal pozzo con una portata, che mi fu asserito essere di più che 800 litri al minuto primo. La portata attuale misurata da me, approssimativamente, nel mese di agosto non oltrepassava però che di poco i 300 litri al minuto, mentre presto divenne di poco superiore a 200.

Digitized by Google

Giova osservare però che il pozzo era in parte otturato. Insieme all'acqua usciva sul primo anche una quantità di sabbia gialla, di tipo prettamente pliocenico. Bisogna dunque ammettere per quest'acqua un'origine diversa da quella degli altri pozzi artesiani del Comune, la quale o si trova poco sotto ai 30 m. a contatto del calcare infraliassico del M. Pisano, o si rinviene in lame inclinate al mare, e scorrenti sopra le argille torbose alluvionali della pianura dell'Arno a più di 50 m.

Le colline plioceniche a sinistra dell'Arno spingono le loro propaggini sino a 2 km., e anche meno, dal pozzo in questione: lo sbocco del torrente Crespina, che scende dalle colline suddette, è a poco più di 1 km. di distanza da esso; naturale è quindi che le sabbie gialle plioceniche di quelle colline, non molto elevate e a dolce declivio, si trovino a non grande profondità sotto il piano alluvionale.

L'apertura di questo nuovo pozzo ha una grande importanza per le ragioni seguenti:

1°. È dimostrata l'esistenza di una potente massa d'acqua, saliente di almeno un metro, che in tutta la pianura posta ai piedi delle colline plioceniche si trova alla profondità di circa 35 metri, e forse assai meno.

2°. Data l'*impotabilità assoluta* di tutte le acque artesiane del Comune, è probabile che la nuova acqua, di origine diversa, sia anche di migliore qualità, tanto più che nelle colline le fonti naturali sono di buona qualità.

3°. Data la potabilità della nuova acqua non deve esserne difficile la conduttura, in quanto il terreno si trova già circa 3 metri al disopra del livello generale, e l'acqua poi è saliente almeno un metro.

Saranno certo però necessarî ulteriori studî per vedere i rapporti nei quali stanno queste nuove acque e le piogge, come pure per constatare la portata del nuovo pozzo, al quale naturalmente ne potrebbero essere sostituiti altri, meglio e più scientificamente costruiti. La portata, sul primo enorme e notevolissima ma prestamente diminuita, a mio parere però dovrà certo andare ancora diminuendo in avvenire, come purtroppo avviene, avverandosi quanto già prevedevo, pei pozzi sino ad oggi perforati in altre parti del Comune. In questo caso poi la diminuzione è più che probabile

Digitized by Google

in quantochè il bacino d'impluvio di questo pozzo è grandemente limitato.

Alla diminuzione di portata dei pozzi artesiani in generale si potrebbe credo in gran parte riparare, qualora si regolasse opportunamente lo scarico dell'acqua, la quale oggi va disgraziatamente quasi tutta perduta, scorrendo inutile e continua pei canali e pei fossi.

P. VINASSA DE REGNY.

Appendice III

OMAGGI PERVENUTI ALLA SOCIETÀ DAL MARZO ALL'AGOSTO 1899.

BASSANI FR., *La Ittiofauna del calcare eocenico di Gassino in Piemonte.* Con 3 tav. Napoli 1899.

— *Di una piccola bocca apertasi nel fondo della Solfatura.* Napoli. 1899.

COLOMBA L., *Su alcuni materiali da costruzione in Leucotefrite del sottosuolo di Torino.* Torino 1899.

DEL PRATO AL., *Petroli ed emanazioni gasose nella provincia di Parma e Piacenza.* Bibliografia. Parma, 1899.

FORIR H., *Notices bibliographiques.* Liège 1895.

— *Sur la série Rhénane des Planchettes de Felenne du Vencimont et de Poudrome.* Liège 1896.

— *Quelques mots sur les Dépots Tertiaires de l'entre-sambre-et-meuse; Les schistes de Matagne dans la région de Santour-Surice.* Liège 1898.

— *Compte rendu de la session extraordinaire de la Soc. Géol. de Belgique, tenue à Huy du 2 au 5 octobre 1899.* Con tav. Liège 1899.

— *Compte Rendu de la session extraordinaire de la Soc. Géol. de Belgique, tenue à Beauraing et à Gedirme du 17 au 20 septembre 1898.* Con una tav. Liège 1899.

— et GOSSELET J., *Sur le prolongement occidental du bassin da Theux.* Liège 1896.

— et M. LOHEST, *Compte rendu de la session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique, tenue dans le vallée de l'Ourthe entre Esneux et Comblain-au-Port et à Modane, du 3 au 6 septembre 1892, avec une tableau,* 1897.

— — *Compte Rendu de la session extraordinaire de la Soc. Roy. Malac. de Belgique, tenue à Liège et à Bruxelles du 5 au 8 septembre 1896,* avec une table. Bruxelles 1897.

— — *Quelques fait géologique intéressants observés récentment.* Liège 1899.

Digitized by Google

HÖGBOM A. G., *Om de vid Syenitbergaster bundna jeramalmerma i Östra Ural.* Stockholm 1898.

— *Om Urkalkstenarnas topografi och den glaciala erosionen.* Stockholm 1899.

LOHEST MAX, *De la structure héliçoïdale de certaines Anthracites de Visé,* avec une table. Liège 1885.

— *Sur quelques roches de la zone mètamorphique du Paliseul.* Liège 1885.

— *Quelques conséquences de mouvements de la Terre autour du Soleil.* (Résumé de Conférence). Liège 1886.

— *De l'âge de certains dépôts de sable et d'argille plastique des environs d'Esneux.* Liège 1886.

— *De l'âge et de l'origine des dépôts d'argille plastique des environs d'Andenne.* Bruxelles 1887.

— *Recherches sur les Poissons des terrains Paléozoïques de Belgiques,* avec 2 tabl.

— *Découvert de plus ancien Amphibium connu et de quelques fossiles remarquables dans le Famennien supérieur de Modane.* Liège 1888.

— *De la découverte d'espèces américaines de Poissons fossiles dans le Devonien supérieur de Belgique.* Liège 1889.

— *De l'origine des Anthracites du calcaire carbonifere de Visé.* Liège 1889.

— *Alluvions anciennes de la Meuse.* Liège 1890.

— *Sur la signification des conglomérats à noyaux schisteux des Psammites du Condroz.* Liège 1891.

— *Visite au Muxé de la Smitsonian Institution à Washington,* ecc., ecc. Liège 1892.

— *Recherches sur les Poissons Paléozoïques — Poissons du Famennien.* Liège 1888.

— *Sur le parallelisme entre le calcaire carbonifère des environs de Bristol et celui de la Belgique,* ecc. Liège 1894.

— *De la présence du calcaire carbonifère inférieur,* ecc. Liège 1894.

— *De l'origine des failles des terrains secondaires et tertiaires,* ecc., Liège 1894.

— *Des dépôts tertiaires de l'Ardenne et du Condroz.* Liège 1896.

— *De la présence du calcaire à Paléchinides dans le carbonifère du nord de la France.* Liège 1896.

— *Noctions sommaires de Géologie à l'usage de l'explorateur au Congo.* Bruxelles 1897.

— et BRACONIER IVAN, *Exploration du Trou de l'Arbième à Couvin.* Liège 1888.

— et MARCEL DE PUYDT, *Exploration de la Grotte de Spy.* Liège 1886.

— — *De la présence de Silex taillés dans les alluvions de la Mehaigne.* Liège 1885.

— et DE KONINCK L. G., *Notice sur le parallelisme entre le calcaire du N.O. de l'Angleterre et celui de Belgique.* Bruxelle 1886.

— et VELGE G., *Sur le niveau géologique du calcaire des Écaussines.* Liège 1894.

PAGANI UMBERTO, *Sopra due nuovi bollitori o salse presso il torrente Sellustra.* Roma 1899.

Digitized by Google

SCARABELLI GIUSEPPE, *Osservazioni Geologiche e tecniche fatte in Imola in occasione di un pozzo artesiano.* Imola 1898.
VAN DE BROECK ERNEST, *Les discours de M. Ed. Dupont,* ecc.

Appendice IV

REGOLAMENTO GENERALE.

Art. 1°. *Anno sociale.* — Ha principio e termine con l'anno solare, e gli ufficiali uscenti di carica regoleranno gli affari in corso nel mese di dicembre, consegnando l'ufficio ai nuovi eletti il primo gennaio dell'anno seguente.

Art. 2°. *Consiglio direttivo.* — A. *a*) Coadiuva il Presidente nella direzione della Società.

b) Nomina l'Archivista ed il Tesoriere, le attribuzioni del quale, quando se ne presenti la necessità, potranno in parte essere affidate ad un Economo. Questi ufficiali interverranno alle sedute del Consiglio con voto deliberativo. La loro durata in carica è triennale, salvo riconferma.

c) La nomina dell'Archivista, del Tesoriere e dell'Economo potrà dal Consiglio essere delegata all'Assemblea.

d) Nomina per un anno, salvo riconferma, due vice-segretari, i quali potranno assistere alle adunanze di Consiglio, ma senza voto deliberativo.

e) Presenta all'approvazione della Società i bilanci preventivi dell'anno in corso nella seduta invernale; quelli consuntivi dell'anno precedente nella seduta estiva.

f) Propone all'Assemblea l'ammissione dei nuovi soci presentati a termine dell'art. 2 dello Statuto, non che la radiazione dei soci da due anni morosi.

g) Propone all'Assemblea il cambio delle pubblicazioni sociali e stabilisce il prezzo di vendita delle medesime.

B. *a*) Qualunque deliberazione del Consiglio che interessi tutta la Società potrà divenire esecutiva immediatamente; ma dovrà essere presentata alla Società nella prossima adunanza generale.

Digitized by Google

b) Nessun contratto però, riguardante l'amministrazione potrà essere legalmente stipulato dal Consiglio senza l'approvazione preventiva dell'Assembea generale estiva.

c) L'alienazione dei capitali, investiti in consolidato, non avrà luogo senza il consenso dell'Assemblea.

d) Le deliberazioni così del Consiglio, come delle Assemblee generali, sono valide qualunque sia il numero degli intervenuti; purchè si riferiscano ad oggetti indicati nel relativo ordine del giorno annesso all'avviso di convocazione, salvo il caso accennato all'art. 14.

Art. 3°. *Presidente.* — Ha la rappresentanza ufficiale della Società. Convoca e presiede le adunanze. Firma le corrispondenze, potendo a tal uopo delegare il Segretario. Sorveglia l'andamento degli incassi e delle spese che si eseguiscono per conto sociale. Appone il visto alle prove di stampa prima di licenziarle per la pubblicazione.

Art. 4°. *Vice-Presidente.* — Coadiuva il Presidente in tutti quegli affari che da lui possono essergli affidati; ne tiene il posto quando questo si sia reso vacante.

Art. 5°. *Segretario.* — Conserva la corrispondenza tenendone protocollo e depositandola anno per anno in Archivio. Per ordine del Presidente dirama gl'inviti per le adunanze. Tiene il registro dei Soci comunicandone al Tesoriere o all'Economo ogni variazione. È responsabile dei verbali del Consiglio direttivo e delle assemblee dei Soci. Provvede a che la stampa del Bollettino riesca meno costosa. Corrisponde con i Soci ed invigila il buon andamento delle pubblicazioni. Cura la spedizione delle pubblicazioni sociali. È rimborsato delle sole spese di viaggio al luogo delle adunanze generali.

Art. 6°. *Vice-Segretari.* — Coadiuvano il Presidente ed il Segretario in quegli affari che da questi possono essere loro affidati.

Art. 7°. *Tesoriere.* — *a*) Risiede in Roma. È depositario del patrimonio sociale; alla fine di ogni anno ne presenta la situazione particolareggiata. È incaricato delle riscossioni e dei pagamenti per conto della Società. D'accordo col Presidente e col Segretario, dovrà presentare i bilanci preventivi e consuntivi quindici giorni prima dell'adunanza invernale.

b) Qualora contemporaneamente al Tesoriere esista anche l'Economo, le loro rispettive attribuzioni saranno determinate da un regolamento interno amministrativo approvato dalla Società.

Digitized by Google

c) Il Tesoriere è rimborsato delle sole spese di viaggio al luogo delle adunanze generali, solo quando non esista l'ufficio di Economo.

Art. 8°. *Archivista.* — Ha in consegna i libri della Società, le pubblicazioni invendute, le corrispondenze anteriori all'anno in corso, purchè di affari esauriti, e i documenti affidatigli dalla presidenza, tenendone regolare inventario. Cura la regolarità dei cambi.

Art. 9°. *Soci.* — *a*) Per i Soci nominati nella seduta invernale l'iscrizione avrà effetto col primo gennaio dello stesso anno; per quelli nominati nella seduta estiva decorrerà dal primo gennaio dell'anno successivo o dello stesso anno a volontà del Socio.

b) All'atto d'iscrizione i nuovi Soci debbono pagare oltre alla tassa d'ammissione la prima quota annuale e obbligarsi per iscritto di far parte, almeno per tre anni, della Società, decorsi i quali l'impegno s'intenderà rinnovato tacitamente anno per anno.

c) La quota annuale, fatta eccezione di quella del primo anno d'iscrizione, deve pagarsi entro il primo bimestre dell'anno cui si riferisce.

d) Ogni Socio riceverà un diploma con l'indicazione della sua iscrizione.

e) I Soci hanno diritto di presentare per la stampa Memorie e comunicazioni, nella misura consentita dal bilancio sociale, uniformandosi alle prescrizioni del regolamento speciale per le pubblicazioni. Riceveranno gratuitamente un certo numero di estratti da determinarsi dal Consiglio.

f) Intervengono alle adunanze ordinarie e straordinarie, alle escursioni ecc. e godono di quelle agevolazioni che l'ufficio di presidenza potrà volta a volta procurare.

g) Hanno diritto di voto, che potrà essere esercitato di persona o per lettera (art. 4 e 13 dello Statuto).

h) Possono usufruire della biblioteca sociale tenendo in prestito libri ed altre pubblicazioni per un tempo non maggiore di due mesi, purchè si assumano per iscritto ogni responsabilità in caso di smarrimento o di deterioramento, e sostengano le spese di spedizione. Corrisponderanno a tal uopo coll'Archivista.

i) Col primo aprile di ciascun anno verrà sospeso, previo avviso del Segretario, l'invio delle pubblicazioni ai Soci che non avessero ancora versato la quota dell'anno precedente.

Digitized by Google

k) Un Socio che non sia in corrente col pagamento della quota annuale o non abbia altrimenti soddisfatto ad impegni presi colla presidenza, riguardo a spese di pubblicazioni, non avrà diritto di voto nelle assemblee, non potrà presentare lavori per il Bollettino e non potrà usufruire della Biblioteca sociale.

l) I Soci ordinari che volessero dimettersi dalla Società presenteranno per iscritto alla presidenza le loro dimissioni entro il mese di novembre, altrimenti saranno considerati come Soci anche per l'anno successivo.

m) Sarà radiato dall'albo dei Soci, chi da due anni abbia trascurato il pagamento della quota sociale. La radiazione proposta dal Consiglio, per questa o per altre ragioni, dovrà essere approvata dall'assemblea dei Soci.

n) I Soci cancellati dai ruoli della Società per dimissioni volontarie, o perchè morosi nei pagamenti, potranno essere riammessi, purchè soddisfino alle disposizioni dell'art. 2 dello Statuto. La riammissione dei Soci morosi sarà condizionata al pagamento delle quote che fossero rimaste insolute ed alla liquidazione di ogni pendenza che ancora avessero colla Società.

o) Le Società e gl'Istituti pubblici e privati non possono essere ammessi al pagamento per una sol volta di L. 200 in sostituzione della tassa annuale.

Art. 10°. *Pubblicazioni.* — La Società pubblica le Memorie presentate nelle adunanze o ricevute dalla presidenza, in fascicoli in ottavo, col titolo: *Bollettino della Società Geologica Italiana,* ad intervalli possibilmente periodici, unitamente all'elenco dei Soci ai bilanci e ai verbali delle adunanze ordinarie e straordinarie. Le norme relative alle pubblicazioni sono esposte in apposito regolamento.

Art. 11°. *Cambi ed omaggi.* — La Società non accetta cambi con pubblicazioni non attinenti alla Geologia; non dà in omaggio ad alcuna persona o ad alcuno Istituto pubblico o privato la serie delle proprie pubblicazioni. Potrà il Consiglio volta a volta deliberare il dono di un fascicolo o di un volume nel quale sianvi trattati argomenti che interessino la persona o l'Istituto al quale vien fatto l'omaggio.

Art. 12°. *Commissione del bilancio.* — Verrà composta di tre Soci nominati anno per anno dall'assemblea invernale e questi po-

Digitized by Google

tranno essere confermati o sostituiti. Ad essi è devoluto l'esame dei bilanci consuntivi e dovranno presentare all'assemblea opportuna relazione.

Art. 13°. *Commissione per le pubblicazioni.* — Sarà costituita dal Presidente, dal Segretario e dal Tesoriere; quest'ultimo sarà sostituito dall'Economo, nel caso contemplato nel comma *b*) dell'Art. 2° del Regolamento generale. È facoltà della presidenza ricorrere, in caso di bisogno, al giudizio di persone competenti estranee alla detta commissione.

Art. 14°. *Modificazioni dello Statuto.* — Le risposte dei Soci con il voto relativo a proposte di modificazioni dello Statuto, di cui all'art. 13° dello Statuto in vigore, che non fossero pervenute alla presidenza, e per essa al Segretario, entro 60 giorni dalla data della circolare dell'interpellanza, non saranno tenute a calcolo.

Lo scrutinio dei voti verrà eseguito non più tardi di giorni 70 dalla data della sopra citata circolare.

Le schede saranno conservate in Archivio ed i nomi dei votanti saranno inseriti nel verbale, il quale verrà pubblicato con le risultanze dello scrutinio e distribuito ai Soci dopo ottenuta l'approvazione governativa, secondo prescrivono i regolamenti sugli Enti morali.

Art. 15°. *Timbro della Società.* — Porterà scritto all'intorno « Società Geologica Italiana, — mente et malleo » e nella parte centrale due martelli incrociati.

REGOLAMENTO PER LE PUBBLICAZIONI

Art. 1°. Nel Bollettino della Società si pubblicano solamente i lavori dei Soci, eccettuati quelli fatti in tutto o in parte colla collaborazione di persone estranee alla Società.

Art. 2°. Non si accettano le memorie che siano puri lavori di compilazione, e quelle che abbiano carattere esclusivamente o prevalentemente polemico.

Art. 3°. Le memorie verranno pubblicate secondo l'ordine di presentazione.

Art. 4°. Le comunicazioni da stamparsi coi verbali prenderanno il posto fra le memorie, sempre con l'ordine di presenta-

Digitized by Google

zione, se sorpasseranno il numero di pagine stabilito anno per anno dal Consiglio.

Art. 5°. Le memorie presentate un mese dopo l'adunanza estiva potranno essere inserite nel Bollettino dell'anno successivo.

Art. 6°. Una memoria o comunicazione già presentata alla Società e ritirata per modificarla o completarla, perde il suo turno per la stampa qualora non sia rinviata al Segretario entro quindici giorni.

Art. 7°. I manoscritti dovranno essere in fogli dello stesso formato, scritti da una sola parte, in caratteri intelligibili senza di che la presidenza potrà respingerli.

Art. 8°. I lavori incompleti sia nel manoscritto, sia nelle tavole non possono esser presi in considerazione per la stampa.

Art. 9.° Se le memorie oltrepasseranno il numero dei fogli di stampa stabilito anno per anno dal Consiglio, la spesa eccedente sarà tutta a carico dell'autore, anche per la parte relativa agli estratti concessi gratuitamente dalla Società.

Art. 10°. Sono a carico degli autori le spese in più per le pagini *in corpo 8* e per le tabelle; così pure le spese straordinarie per correzioni maggiori del consueto, per cambiamenti o rifusione di paragrafi e per composizioni annullate.

Art. 11°. Di ciascuna memoria il Segretario spedirà all'autore, per la correzione, una prova *in colonna* che dovrà essergli restituita al più tardi entro 15 giorni, e una seconda *in pagina* da restituirsi entro 8 giorni.

Art. 12°. Se le prove non saranno restituite entro i termini prescritti, il Segretario si incaricherà d'ufficio della materiale correzione degli errori tipografici, senza assumere alcuna responsabilità pel rimanente.

Art. 13.° *Il visto per la stampa* sarà fatto dal Presidente, o dal Segretario, purchè questi ne sia appositamente delegato.

Art. 14°. Verrà anno per anno stabilito dal Consiglio, secondo le condizioni del Bilancio, il concorso della Società alle spese per le figure intercalate e per le tavole a corredo delle memorie, escluse quelle relative ai disegni originali. Gl'impegni presi dovranno regolarmente risultare dagli atti di ufficio.

Art. 15°. Le prove delle illustrazioni, qualunque esse sieno, saranno sottoposte al visto della presidenza prima della loro stampa.

Digitized by Google

Art. 16°. La presidenza può rifiutare le illustrazioni che sieno, state fatte eseguire dai Soci senza il suo visto preventivo, che non corrispondano al formato del Bollettino, o che per altre ragioni non sieno ritenute soddisfacenti.

Art. 17°. Gli estratti che spettano agli autori avranno frontispizio e copertina stampata, se la memoria raggiungerà un foglio di stampa; altrimenti avranno copertina semplice.

Art. 18°. Se l'autore intende far stampare degli estratti per proprio conto dovrà indicare per iscritto il numero degli esemplari che desidera. Il prezzo di questi è fissato dal contratto stipulato con la tipografia. L'importo verrà versato al Tesoriere della Società, o all'Economo, nel caso contemplato dal Regolamento generale all'art. 2 comma *b*).

Art. 19°. Qualsiasi impegno che un Socio abbia preso con la presidenza in rapporto a spese per la pubblicazione di un proprio lavoro, dovrà essere saldato prima della consegna degli estratti.

Art. 20°. Gli estratti si spediscono in assegno.

DISPOSIZIONI VARIE.

a) Le memorie che ciascun Socio potrà inserire nello stesso volume del Bollettino, non dovranno complessivamente superare i quattro fogli di stampa.

b) Le Comunicazioni da pubblicarsi coi verbali non oltrepasseranno due pagine di stampa ciascuna.

c) Agli autori verranno date gratuitamente 50 copie di estratti, tanto delle memorie, quanto delle comunicazioni.

d) Il prezzo degli estratti a carico degli autori è per ogni 50 copie di L. 4 al foglio di pag. 16, e di L. 2 per ogni mezzo foglio o frazione di esso.

e) Il prezzo di vendita dei Bollettini, e stabilito come appresso:

Per i volumi I, II, III, XIII e XIV L. 15 ciascuno, per tutti gli altri L. 20.

Ai librai si accorda lo sconto del 20 %.

A chi acquista direttamente più volumi, viene accordato lo

Digitized by Google

sconto del 25 °/₀ per 2 a 10 volumi, e del 40 °/₀ da 11 volumi in più.

Ai soli Soci, che desiderano completare la collezione sono accordati i volumi al prezzo di L. 6 l'uno, indistintamente.

f) Non si vendono fascicoli separati.

g) Non si fa la consegna dei Bollettini se non dopo il pagamento della intera somma dovuta per l'acquisto.

Il Presidente
MARIO CANAVARI.

Il Segretario
ANTONIO NEVIANI.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UN NUOVO LEMBO CONCHIGLIFERO DI REGGIO CALABRIA

Nota preventiva del dott. Giuseppe De Stefano.

In una gita fatta poco tempo fa con un mio amico a certe sue terre non molto distanti da Reggio, mi fu dato di scoprire una località fossilifera del più alto interesse, che quanto prima illustrerò con apposito completo lavoro stratigrafico-paleontologico. Siccome per ciò fare occorrerà alcun tempo, voglio intanto far conoscere sommariamente la mia scoperta agli studiosi di Geologia.

Il luogo fossilifero accennato trovasi in contrada Morrocu, a poco più d'un'ora di cammino da Reggio, sul lato destro per chi dall'estremità sud della borgata Ravagnese sale per il vallone dello stesso nome, la cui origine bisogna cercarla sulle alture poste al sud di Gallina: la formazione di Morrocu in alto della serie è costituita da una piccola spianata di alluvione antica ad elementi variabili e di variabile spessore, alla quale sottostà una sabbia fine e compatta in alto, poco compatta o sciolta in basso. Gli strati più bassi dell' alluvione antica sono ricchi di *Helix*; quelli medî sabbiosi compatti sono ricchi in Molluschi e Foraminiferi con qualche resto di Echino, e poveri, da quanto finora ho potuto constatare, o forse assolutamente privi, di altri resti organici. In fine, al di sotto di detta sabbia, vi sono degli strati di argilla sabbiosa, d'un colore variabile man mano che si scende giù nella serie, privi assolutamente di fossili.

Ecco un elenco sommario generico di quanto ho notato finora negli strati alluvionali e sabbiosi accennati:

Strati alluvionali — *Helix, Bulimus.*
Strati sabbiosi — Foraminiferi: *Rotalia, Polystomella.*
» » Echinodermi: *sp. sp.*
» » Gasteropodi: *Cerithium, Conus, Trochus, Turbo, Vermetus, Fusus, Calyptraea, Scalaria, Natica, Murex, Nassa.*

Digitized by Google

STRATI SABBIOSI — Lamellibranchi: *Pinna, Ostrea, Pecten, Janira, Anomia, Pectunculus, Astarte, Cardium, Venus, Tapes, Tellina, Psammobia, Chama, Arca.*

La fauna fossile notata fa scorgere quanto importante sia il lembo da me scoperto.

Da uno sguardo sommario mi son potuto convincere che la formazione sabbiosa di Morrocu in alto è rappresentata da una fauna terrestre, come dimostra le forme degli *Helix* in gran quantità rinvenute, e in basso, esclusivamente d'una fauna marina, nella quale hanno predominio i *Cerithium* e le *Pinne.* I *Cerithium* formano dei veri nidi nella roccia e specialmente negli strati medî. Le *Pinne* poi, in numero grandissimo, di dimensioni variabili, sono incastrate le une alle altre in maniera che riesce difficilissima la loro estrazione. Però l'acqua corrente che nelle forti pioggie invernali precipita dal piccolo piano erodendo la roccia, le denuda facendole rotolar giù per il declivio della collina in frammenti di varia grandezza.

Tanto il deposito fossilifero quanto le *Pinne* da me scoperte a Morrocu, ripeto, portano un nuovo contributo alla crono-geologia calabrese. Mi permetto di chiamare scoperta il rinvenimento di tali strati, che propongo di chiamar d'ora in poi « *Strati a Pinne* », perchè fino ad oggi da nessun geologo vennero menzionati ed illustrati, come si può verificare scorrendo le memorie sulla provincia di Reggio Calabria finora pubblicate; nemmeno dal Seguenza, che credette esser le *Pinne* rarissime nella detta provincia.

Se diamo un' occhiata al lungo e numeroso elenco di fossili terziarî calabresi lasciatoci dall' illustre prof. dell' Università di Messina (1), ci accorgeremo subito che le *Pinne* in esso notate son quasi tutte mioceniche e spettanti al territorio di Stilo. Ecco ciò che risulta dal riassunto dell'elenco citato:

MIOCENE { Piano Aquitaniano, Mayer: *Pinne.*
Piano Langhiano, Pareto: *Pinne.*

PLEISTOCENE o QUATERNARIO — Piano Saariano, Mayer: *Pinne.*

(1) Seguenza G., *Le formazioni terziarie della prov. di Reggio Cal.* (Atti R. Acc. Lincei). Roma, 1879.

Digitized by Google

Adunque, le *Pinne* determinate dal Seguenza nella provincia di Reggio Calabria, spettano agli ultimi strati del basso Miocene, ai primi del medio, e al piano Saariano del Pleistocene. In tutte le altre formazioni questo importante genere di Lamellibranchi da lui non fu trovato.

Nel piano Aquitaniano troviamo determinate le seguenti specie (1):

Pinna infundibulum, Seg. — Rarissima
P. denudata, Seg. — Rarissima
P. pernula, Chemnitz. — Rara
P. tetragona, Brocchi. — Rara

tutte del territorio di Stilo.

Nel piano Langhiano troviamo solamente:

P. Brocchi, d' Orb., qualche dubbio e raro frammento rinvenuto a Guardavalle (2).

P. pernula, Lamarck, rari frammenti ben riconoscibili, che al Seguenza sembrarono non potersi disgiungere dalla specie vivente, trovati a Guardavalle e a Stilo.

Nel Pleistocene (piano Saariano) finalmente si trovano determinate le seguenti specie (3):

P. nobilis, Linneo. — Rarissima (dintorni di Reggio)
P. pernula, Chemn. — Rara (Bovetto e Vito).

Nel chiudere questa breve nota, faccio adunque notare che le *Pinne* nella provincia di Reggio Calabria non sono già dei Lamellibranchi rari, come finora fu ritenuto; ma in qualche luogo sono così abbondanti, da poter dare al piano che li contiene il loro nome, come quelle appunto da me scoperte a Morrocu, delle quali quanto prima spero di poter dare un elenco specifico completo.

[Reggio Calabria, novembre 1898 - febbraio 1899.]

(1) Seguenza G., Opera citata, pag. 52.
(2) Seguenza G., Opera citata, pag. 61.
(3) Seguenza G., Opera citata, pag. 360.

Digitized by Google

AVANZI DI TRAGULIDI OLIGOCENICI NELL'ITALIA SETTENTRIONALE

Nota del prof. Alessandro Portis.

Il professor F. Bassani nelle sue *Ricerche sui pesci fossili di Chiavón* (strati di Sotzka, Miocene inferiore) (1), a pag. 10, ci dice: « Le marne di Chiavón fornirono fossili in grandissima copia:... due ossa di uccello..... Il signor conte Piovene mi ha gentilmente comunicato anche.... le due ossa di uccello. Mi auguro di poter ottenere qualche risultato anche dallo studio di questi avanzi che spero di fare tra breve ».

Invece il prof. Bassani, con atto di squisita cortesia, volle farmi vedere e poi comunicare, perchè le studiassi, queste ossa che ad una prima ispezione mi avevano posto in forte sospetto, sulla loro non pertinenza ad un rappresentante qualunque della classe degli uccelli.

Un esame accurato degli avanzi comunicatimi mutò il mio dubbio in certezza. Potei farmi sicuro che le ossa spettavano, anzichè ad un uccello, ad un mammifero; e potei stabilirne la famiglia ed approssimativamente il genere, malgrado che soltanto parte di un arto venisse rappresentata dalle ossa che avevo davanti.

Sopra una lastrella di marna, attualmente di meno di un decimetro quadrato di superficie, giacevano due maggiori ossa o meglio porzioni loro. Un osso lungo fortemente compresso nel senso antero-posteriore (e ridotto perciò in scheggie non troppo numerose che dalla faccia anteriore dell'osso si avvicinarono alla parete posteriore ancor nascosta nella roccia, deformandone ed annullandone la cavità midollare) si presenta ancora riconoscibile per circa settantacinque millimetri di percorso presentando una dimensione trasversale media, così schiacciato com'è, di circa dieci millimetri. Dall'un capo, verso il mezzo della lastrella, si mostra relativamente

(1) Memoria estr. dal vol. III, serie 2ª, n. 6, degli Atti della R. Accad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli, 4°, 1889; di pag. 102 e 18 tav.

Digitized by Google

conservato ed ingrossato in rispondenza di articolazione; dall'altra è accidentalmente rotto e mancante in rispondenza del margine di rottura della piastrella che lo sorregge. Poco si potrebbe dir su di esso se fosse solo. Lo si potrebbe al più constatare per la porzione essenziale di una tibia, forse sinistra, con capo articolare distale, di un esile Ruminante, tibia vista dalla sua faccia anteriore e colla parete anteriore, appunto, schiacciata e sfondata sulla inferiore; tibia che doveva misurare in lunghezza assai più dei 75 millimetri del frammento rimastoci e che facilmente poteva toccarne il doppio.

L'estremità distale di questa tibia è quasi a contatto con un altro osso lungo che, quasi trasversalmente al prolungamento della direzione di essa, è adagiato sulla stessa piastrella di marna. Questo secondo osso è in parte assai meglio conservato del primo, non essendone così completamente sfondate e frantumate le lamine o pareti; in parte è mancante e rappresentato soltanto da impronta sulla quale in tempi anteriori era stata riappiccicata in non esatta relazione, una ulterior porzione di osso oggi conservata a parte dopo constatata e parzialmente emendata la primitiva inesattezza di restaurazione. L'impronta considerata come prolungamento e traccia dell'antica posizione e forma dell'osso ci permette di stabilire che esso osso si distendeva sulla piastrella (nei limiti di forma e di dimensioni in cui la abbiamo davanti) per circa settantanove millimetri; e che, come il primo venne troncato per la mancanza del sostegno. Però con questo di vantaggio su di esso: che la porzione ulteriore, anzichè andar in bricciole e disperdersi colla separazione della piastrella dallo strato in cui originariamente estendevasi, se ne staccò in uno o due pezzi più vistosi che a suo tempo vennero raccolti ed, altrettanto che la piastrella, accuratamente conservati e trasmessici riappiccicati in un solo frammento. Questo, ripresentato in continuazione della parte principale dell'osso rimasta in posto e della porzione rappresentata or sol più da impronta, ci permette di ricostituire idealmente abbastanza bene l'intiero osso lungo: con circa millimetri novantanove di lunghezza massima, coi due capi articolari entrambi presenti, ed avente una larghezza da destra a sinistra: di settantasette decimillimetri nel punto più esile del corpo dell'osso verso il mezzo di sua lunghezza, di undici millimetri (forse più se fosse stato assolutamente intatto) in rispondenza della sua maggior dilatazione al

Digitized by Google

capo articolare prossimale, e di centoquarantadue decimillimetri di massima larghezza (forse più se le due troclee non fossero state durante il processo di fossilizzazione alquanto lateralmente raccostate) in rispondenza dei capi articolari distali.

Le parole con cui termino la constatazione delle dimensioni di quest'osso fanno presumere al lettore trattarsi, come realmente si tratta, di un canone, ed è il posteriore o metatarseo di un mammifero vicino o compreso fra i ruminanti. Il metatarseo che ab-

Nelle marne oligoceniche di Chiavon.

biamo davanti, e del quale l'annessa figura ci mostra il capo distale veduto in proporzioni quasi naturali davanti (a sinistra), dal lato esterno (in mezzo), e dalla faccia posteriore (a destra), è molto probabilmente un sinistro; ed è giacente sulla roccia sulla sua faccia anteriore lasciandoci in parte discernere la faccia posteriore men ricca di dettagli utili per la sistematica. Della faccia anteriore scopronsi e cercai di render maggiormente visibili alcuni dettagli, e sulla parte rappresentata sulla piastrella allo stato di semplice solco od impronta, e sulla estremità dell'osso oggi materialmente staccata e libera.

Come metatarseo principale di un ruminante, quest'osso risulta originariamente dalla fusione di due metatarsei (III e IV) primitivi; fusione quasi altrettanto completa e spinta quanto nei cervidi odierni; quindi i due elementi non si distinguono sul corpo dell'osso che per un pò di appiattimento d'avanti in dietro di esso verso la regione distale e per un solco mediano longitudinale che risale da questa regione, sulla faccia anteriore, verso la prossimale marcato, a quanto pare, nel caso presente, ed assai profondamente, su tutta la lunghezza dell'osso. All'estremità inferiore o distale del canone invece i due metatarsei primitivi che lo costituiscono conservarono ciascuno la propria individualità e terminano ciascuno

Digitized by Google

con una propria superficie o troclea articolare per regger le due dita principali. Anzi, poichè vediamo che l'uno di essi un tantino di più si protende in lunghezza dell'altro, e sappiamo che nei Cervidi e Bovidi attuali questo fatto è costante e si verifica in corrispondenza del più esterno fra i due costituenti primitivi dell'osso, così noi abbiamo, da ciò, indizii per la determinazione a sinistra del metatarseo che abbiamo davanti.

Però, osservando un istante solo queste troclee articolari, scorgesi agevolmente come la carena mediana di ciascuna troclea, sviluppatissima sulla faccia posteriore, si obliteri e si perda rapidissimamente verso e sulla faccia inferiore. così da non superarne quasi l'imo e da non lasciar traccia di sè sulla metà anteriore della stessa faccia inferiore e naturalmente sulla faccia anteriore. Egli è in grazia alla constatazione di questo fatto che noi arriviamo rapidamente e sicuramente a determinare la pertinenza dei nostri avanzi ad un tipo relativamente antichissimo di Ruminanti o di precursori di Ruminanti nei quali lo stesso fatto si constata tanto costantemente da conferir loro un carattere altrettanto facile e sicuro di riconoscimento del tipo; una volta che si abbia fra le ossa conservate il metatarseo (ed anche il metacarpeo) principale. Noi siamo indotti a comparare (lasciati per molte ragioni da parte i Tilopodi nei quali riscontriamo lo stesso fatto) il nostro fossile con alcune specie di Tragulidi che incontriamo più completamente e più per noi utilmente conservati nei depositi a fosforiti del Quercy e che là, vennero distribuiti sovratutto fra i generi *Gelocus, Prodremotherium* e *Bachitherium*. La comparazione dei nostri avanzi colle accurate descrizioni e figure e discussioni delle specie diverse a questi generi appartenenti forniteci: dal Filhol (1), dal Kowalewsky (2), dal Ruetimeyer (3), ci permette di attribuire con

(1) Filhol H., *Recherches sur les phosphorites du Quercy; Étude des fossiles qu'on y rencontre et specialement des mammifères;* in *Ann. d. Sc. Géol.*, vol. VIII, 1877. Ed. a parte, volume in 8°. di pag. 561 e 55 tav. Paris, Masson ed., 1877.

(2) Kowalewsky W., *Osteologie des Gelocus Aymardi*. In: *Palaeontographica*, vol. 24 (1876-77), pag. 145-161, taf. 21-22. Cassel, 4° 1877.

(3) Ruetimeyer L., *Eocaene Säugethiere aus dem Gebiet des Schweizerischen Jura*, di pag. 98 e 5 tav., in *Nouveaux Mémoires de la Soc. Helvet. des Sc. Nat.*, vol. 19. Zürich, 4°, 1862.

Digitized by Google

sufficiente tranquillità i nostri pochi avanzi al, o ben presso al, genere *Prodremotherium*. Di questo non è oggi ben conosciuta che una specie sola: il *Prodremotherium elongatum* Filh. una forma elegantissima e slanciatissima, dell'abito esterno di una piccola gazzella. Le dimensioni accuratamente date dal Filhol (pag. 462-463), per la tibia e pel metatarseo principale di questa specie, son lievemente superiori (sovratutto in lunghezza) a quelle che si possano prendere, ricostituire od arguire sulle corrispondenti ossa che abbiamo davanti. Il *Prodremotherium* inoltre doveva avere il 5° e forse la parte distale del secondo metatarseo ridotti allo stato di esilissimi filetti ossei addossati ma non saldati alle rispondenti regioni del metatarsale principale; e sulla piastrella marnosa che abbiamo davanti noi troviamo appunto un esilissimo filetto osseo appuntito, guasto e nascosto dalla roccia tanto nella parte assottigliata quanto in quella un po più rigonfia, filetto che si può ritenere per la porzione distale del 5° metatarseo spostata, durante la macerazione dell'arto, dalla sua relazione col metatarseo principale.

Per quanto risulta concordemente dalla bibliografia geologica e paleontologica in proposito, il genere *Prodremotherium*, abbondantissimo a Bach nel Quercy, sarebbe, assieme al genere vicino *Gelocus*, strettamente limitato a quei piani che, come quello di Sotzka, mentre hanno una posizione fissa e ben definita nella scala dei piani, tuttavia possono esser apparentemente meno definiti per la pertinenza ad una formazione terziaria piuttosto che ad un altra: Così che, mentre i vecchi geologi subalpini attribuirono gli equivalenti del piano di Sotzka o delle fosforiti al Miocene inferiore, molti autori francesi li attribuirono all'Eocene superiore, mentre i tedeschi eliminarono la inutile questione, collocandoli nella nuova formazione da essi creata in quel punto e detta oligocenica. Senza

---

Ruetimeyer L., *Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt;* In *Abhandl. d. Schweizer. Palaeont. Gesell.*, vol. 15, pag. 1-63, Taf. 1, Genf. 4°, 1862.

Ruetimeyer L., *Uebersicht der eocänen Fauna von Egerkingen.* In: *Abhandl. d. Schweiz. Palaeont. Ges.*, vol. 17. Di 24 pag. in 4°. Genf. 1890; in *Verhandl. d. Naturforsch. Ges. in Basel.* Bd. 9. Heft 2, di 34 pag. in 8°. Basel, 1890.

Ruetimeyer L., *Die eocaene Säugethier-Welt von Egerkingen.* Di 154 pag. in 4° e 8 tav. *Abh. d. Schweiz. Palaeont. Ges* vol. 18. Basel, 1891.

Ruetimeyer L., *Die eocaene Säugethiere von Egerkingen.* In: *Verhandl. d. Naturforsch. Ges. in Basel* Bd. X, H. 1, pag. 101-129, Basel. 8°, 1892.

Digitized by Google

insistere più oltre sulla opportunità di questa nuova denominazione che io da tempo ho adottata, torniamo al fatto concreto che in essa stanno compresi per sufficentemente generale accordo e i depositi principali di fosforiti della Francia e i principali depositi a ligniti del Siebenbürgen (Sotzka) e dell' Italia settentrionale (Chiavon, Monteviale, Zovencedo, Salcedo, Cadibona, per non menzionarne che alcuni) e della Italia meridionale (Agnana); con questa differenza soltanto che: mentre fissa verso il margine inferiore della formazione è la posizione delle fosforiti francesi (così che il 4° volume della Palaeozoologia dello Zittel, a pag. 66, le fa persino ripassar, con Egerkingen, nell'Eocene superiore); la posizione dei depositi lignitiferi è invece di preferenza indicata or nell'Oligocene medio (Tongriano) or nel superiore (Aquitaniano) come per Sotzka.

Ma se un tipo particolare di organismi strettamente limitato ad un piano in una località, viene improvvisamente ad esser rinvenuto in un altra, pare a me possa desso per lo meno fornire un indizio ed un indizio da tenersi da conto per ristudiar accuratamente se le incertezze risultanti dallo studio degli altri organismi scoperti in quest' ultima e delle sue condizioni tettoniche non possano esser, con maggior copia di dati. risolte; e se non ebber per avventura ragione quei vecchi autori che collocarono Chiavón or nell' Eocene superiore or nell' Oligocene inferiore (Liguriano). E questo tanto più quando si meditino i fatti seguenti:

Nello esame della recente pubblicazione del Sordelli F., *Flora fossilis insubrica* (1) ero rimasto colpito da tre piccole figurine, che, rapite fotograficamente, riproduco nella seg. pagina; figurine che trovansi a capo della Tav. 44 (ed in cui è rappresentata l'estremità distale di un metacarpeo o metatarseo composto o principale di un piccolo Ruminante), che la tavola stessa ci dice esser stato rinvenuto « nell'arenaria miocenica di Maccio (Como) », che la spiegazione della tavola, a pag. 298, ci descrive come « Estremità inferiore del canone anteriore sinistro di un ruminante per statura prossimo alla Gazzella (*Gazella dorcas*), nell' arenaria grossolano-miocenica, di Maccio, pr. Como. (Coll. Sala) ».

(1) *Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici*; Mem. in 8°, di 300 pag. e 44 tav., disegnate dallo autore. (Milano, Tip. edit. Cogliati).

Digitized by Google

Di questo oggetto parla poi un tantino più distesamente il Sordelli nel testo, a pag. 78, là dove dice: « Anche la Gomfolite o conglomerato comense, per la natura stessa della roccia, offre poca speranza di fornirci qualche documento intorno alla vegetazione di quella lontana età. Per altro in alcuni strati arenacei che si scavarono alcuni anni fa presso Maccio e che le sono intercalati, si rinvenne qualche raro animale. Oltre alcune conchiglie marine ch' io vidi di tale provenienza, debbo notare un osso di ruminante, e precisamente l'estremità distale del canone anteriore sinistro di un individuo che doveva avere all' incirca la statura e fors'anco l'agilità della Gazzella degli arabi (*Gazella dorcas* Sp.). Dal fossile non credo possibile dedurre con certezza se trattisi di specie già nota o meno. Ma ritengo sia questo il più antico mammifero trovato finora nei nostri paesi, e perciò ho voluto tenerne nota. (Ne dò la figura alla fine del presente volume). L'esemplare mi fu comunicato dal signor Ferdinando Sala di Olgiate comasco ».

Nell' arenaria miocenica di Maccio (Como)

Come ho già accennato più sù, la figura è direttamente disegnata dal Sordelli stesso, la di cui esattezza nel metter in rilievo i dettagli dell'oggetto riprodotto è nota; quindi la figura è perfettamente attendibile; e ciò conviene mettere in rilievo, poichè, mentre come dice il testo, il Sordelli crede aver davanti un ruminante per statura prossimo alla Gazzella, animale moderno e progredito in ciò, che le due troclee di ciascuno dei suoi canoni sono carenate sia sulla faccia posteriore che inferiore che anteriore; le figure del Sordelli ci mostrano chiaramente che si tratta invece di un ruminante o precursore poco progredito in quella parte del suo scheletro, poichè le stesse troclee si discernono carenate solo sulla faccia posteriore e sulla inferiore, mentre appaion liscie e come turgide sulla faccia anteriore. (Tanto più persuaderà il confronto diretto della riproduzione del fossile di Maccio con le figure del fossile di Chiavón.)

Digitized by Google

È questo il carattere che riscontriamo nei *Gelocus*, nei *Bachitherium* e nei *Prodremotherium*; e quindi, anche solo con questo meschino indizio possiamo esser sicuri di aver davanti un avanzo riferibile ad uno di questi generi. Ma, sulla scorta delle indicazioni del Sordelli, possiamo andare ancora più avanti. Il Sordelli dice trattarsi di un Metacarpeo (canone anteriore sinistro) principale; e veramente la comparazione delle proporzioni colla parte similare dell'osso di Chiavón ci mostra come l'osso di Maccio fosse alquanto più largo da destra a sinistra e meno forte d'avanti in dietro di quel di Chiavón; ciò che porta ad accettare la determinazione di collocazione in scheletro del Sordelli. Ora noi sappiamo: che, nel genere *Gelocus*, mentre il metatarsale III ed il IV si fondono assai presto e completamente in senso distale, in senso prossimale si fondono assai tardi ed incompletamente; e che mentre il metacarpale III e IV si accostano e si modificano mutuamente sulla faccia di contatto, rimangono contuttociò distinti per tutta la vita dell'animale. Lo stesso carattere si riscontra in quelle specie di Bach che dapprima riferite al genere *Gelocus* dal Filhol, furono dal Filhol stesso più tardi riunite nel genere *Bachitherium*. Per contro nel genere *Prodremotherium* la fusione avviene completa così bene fra metatarseo III e IV, come fra i metacarpei di egual numero; con questa distinzione (abbastanza frequente in veri ruminanti posteriori per età geologica): che il risultante canone posteriore è più esile, più sviluppato in altezza e men sviluppato in larghezza, distalmente, che non lo sia il risultante canone anteriore.

Quindi, se noi, coi caratteri che abbiamo messo in evidenza nel rimasuglio di Maccio, abbiamo, come si riscontra, un accordo soddisfacente nelle dimensioni generali col corrispondente rimasuglio di Chiavón; otteniamo ad un tempo due preziosi risultati; cioè di dover attribuire il primo frammento eziandio al genere *Prodremotherium*, e di ottenere, col primo e col secondo associati, la prova che non possiamo sfuggir al genere nominato avendone davanti l'estremità distale tanto del metatarseo che del metacarpeo principali.

Ma otteniamo con ciò l'altro risultato stratigrafico importantissimo: quello di poter fissare (grazie ad uno stadio evolutivo di un ordine di mammiferi che in certe sue particolarità percorse molto rapidamente la sua via ad una relativa perfettezza e che

Digitized by Google

mostrò tale stadio soltanto per una circoscritta frazione di tempi geologici corrispondente a piani essi pur molto ben precisati e conosciuti), quello di poter fissare e limitare le controversie tuttora aperte sull'età e sul piano a cui assegnare la « Gomfolite comense »; e ciò non è poco, se si bada alla apparente meschinità del fossile fattoci conoscere dal Sordelli.

Ma ancor non abbiamo finito di trar profitto dalla constatazione dei Tragulidi oligocenici in Italia. Da lungo tempo il Gastaldi descrisse e figurò (1) come provenienti dalle ligniti di Cadibona avanzi di Tragulidi che attribuì allo allor ritenuto più lato genere *Amphitragulus* sotto all'appellativo specifico di *A. communis* Aym. Ora precisamente questa specie venne poi spostata dal genere *Amphitragulus* e messa a capo o meglio a rappresentar come specie unica il genere *Gelocus* (*G. communis* o *Aymardi* Aym sp. o Kow. sp.) e noi abbiamo così conservati nel museo di Torino avanzi di dentizione provenienti da Cadibona di quello stesso animale che molto contribuì a fissare le ligniti di Ronzon (delle quali è uno dei più importanti e classici fossili) nell'Oligocene medio; e servì pure a collegare, in assenza degli Antracoteridi che ci rendon così buon servizio da Cadibona, nella stessa formazione e nello stesso piano tanti altri sparpagliati depositi a ligniti dell'Europa meridionale. Per Cadibona adunque, la constatazione di questo tragulide serve, almeno, a confortare, in ausilio agli Antracoterii la collocazione dei depositi che lo contengono nel Tongriano; e quindi: alcunchè più in alto dei depositi a pesci di Chiavón e della Gomfolite comense.

Ma lo stesso Gastaldi, che descrisse gli avanzi di *Anthracotherium* e mise in evidenza quelli di *Gelocus* dalle ligniti di Cadibona, si valse della cognizione avuta per mezzo di uno scritto del Montagna (2) (a cui io non ho potuto arrivare) che nel giacimento calabrese a Carbone di Agnana rinvenivansi Trionici e Antracoterii per affermare che quel carbone era lignite e per sincroniz-

(1) Gastaldi B., *Cenni sui Vertebrati fossili del Piemonte*, (Mem. d. R. Accad. d. Sc. d. Torino, Cl. d. Sc. Fis. e Mat. Ser. 2, Tomo 19, pag. 19-84, Tav. I-X. Torino, 4°, 1858), a pag. 39-40, Tav. X.

(2) Montagna G., *Sulla giacitura del terreno carbonifero di Agnana*. Napoli, 1857.

Digitized by Google

zare quelle ligniti con quelle di Cadibona (1). L'opinione del Gastaldi prevalse fino ad un certo punto su quella del Montagna; ed infatti trovo tracce della discussione nella memoria del prof. C. De Stefani (2) pag. 101-103 là dove egli combatte l'opinione del Seguenza sulla pertinenza al Tongriano precisamente dei depositi lignitiferi di Agnana.

È strano: io fui indotto a cercare questa memoria del De Stefani precisamente perchè il De Stefani vedendo i miei risultati dallo studio dei pochi resti di tragulidi italiani, mi riferì verbalmente aver egli dovuto rinvenir e raccogliere dalle ligniti di Agnana avanzi di *Gelocus* (*Amphitragulus*) che non sapeva più in qual museo avesse collocato, ma di cui doveva aver parlato nella memoria or or menzionata. Ora, da quanto vengo di dire più sù, risulta che, in base alla constatazione dell'*Anthracotherium* e del *Gelocus* a Cadibona, queste ligniti devon venir ascritte al Tongriano; e che, in grazia alla constatata presenza dell'*Anthracotherium magnum* ad Agnana, ed ancor più, se possibile, alla esistenza del *Gelocus* nelle ligniti di Agnana affermatami dal De Stefani, io non possa più a meno di ascriver le ligniti eziandio di Agnana al Tongriano; e per conseguenza al piano stesso cui le attribuiva il Seguenza in contradditorio al De Stefani, che le voleva Aquitaniane: E per tal modo devo alla gentilezza del prof. De Stefani le armi di cui mi servo per unirmi a contraddirlo in questa particolare conclusione.

Non debbo tacere come il Costa O. G. abbia parlato anch'egli della possibile esistenza del genere *Amphitragulus* (3) nell'Italia inferiore. Chi legge l'appendice 1ª della « Paleontologia delle provincie napolitane », a pag. 33-34, trova un cenno su un canino (riprodotto in disegno, tav. II, fig. 15 *a, b*) proveniente da un ter-

(1) Gastaldi B., *Antracoterio di Agnana, Balenottera di Calunga presso S. Damiano e Mastodonte di Mongrosso.* Lettera al Pres. E. Cornalia, vol. V degli atti della Soc. Ital. di Sc. Nat., Sed. 22 febbr. 1863. Milano, 4 pag., in 8.

(2) De Stefani C., *Escursione scientifica nella Calabria (1877-78) Jejo, Montalto e Capo Vaticano.* Mem. d. Cl. d. Sc. fis. mat. e nat. della R. Acc. d. Lincei, vol. 18, 1883-84. Estr. di 290 pag. in 4° con Xiloggr. intercal.

(3) Costa O. G., *Paleontologia delle prov. Napolitane. Appendice 1ª Comprendente le classi de' Vertebrati.* Atti d. Acc. Pontaniana, vol. 8°, appendice, 1864, pag. 1-128, in 4°, tav. 1-7 in fol.

Digitized by Google

reno di alluvione in Pizzinni l. d. Lavinio (ed ora, come accenna l'autore, irremissibilmente perduto), ed appartenente o ad un *Moschus* o ad un *Amphitragulus* Pom. È impossibile, e d'altronde inutile, stabilire se appartenesse a quella sezione del primitivo genere *Amphitragulus* che più tardi costituì il genere *Gelocus*, od a quella che restò sola a costituire il gen. *Amphitragulus* nel senso suo attuale o veramente al genere moderno: *Moschus*. D'altronde, il fatto di averlo rinvenuto in un terreno di alluvione ci fa perder qualunque traccia od attendibilità o certezza di un eventuale primitivo giacimento del fossile e quindi ci tronca la via a conclusioni indirette su quello. Aggiungerò soltanto che i dati principali forniti in proposito dal Costa furono per memoria registrati nella recente memoria del Flores (1), a pag. 25 e 46.

Abbandonando adunque questo ultimo poco controllabile e poco servibile caso, abbiamo quattro casi di graduata certezza o probabilità sul rinvenimento di Tragulidi in Italia: tre quasi accertabili nell' Italia superiore; uno nell' Italia inferiore, che ha bisogno del rintracciamento dell' originale materiale di dato, per passar dalle probabilità attendibili alla certezza assoluta. Con queste riserve tenendolo in linea di conto, avremmo due rinvenimenti del più geofilo *Prodremotherium* in depositi marini e due rinvenimenti del più idrofilo *Gelocus* in depositi palustri, e questa combinazione di fatti non ha bisogno di illustrazioni e di spiegazioni; avremmo di più: che i depositi a *Gelocus* vengono ad esser indiziati come superiori ai depositi a *Prodremotherium* (ed anche questo dopo ciò che ho premesso non ha bisogno che vi aggiunga parole) e mentre i depositi a *Prodremotherium* rimarrebbero assegnati allo Oligocene inferiore quelli a *Gelocus* dovrebbero appartenere all' Oligocene medio; ottenendo subordinatamente questa conseguenza importantissima per l'età, ancor oggi fissata soltanto per approssimazione di un importante serie di depositi qual'è la « Gomfolite o Conglomerato comense », che, in grazia di una mediocrissima porzione di un fossile molto significante, può ad un tratto venir determinato e fissato pel piano a cui spetti nella scala dei sistemi e dei piani.

[Roma 16 gennaio - 22 febbraio 1899].

(1) Flores E., *Catalogo dei Mammiferi fossili dell' Italia meridionale continentale*, Estr. di 48 pag. in 4°, ed una tavola, dal vol. 25 degli Atti dell'Accademia pontaniana di Napoli, 1895.

Digitized by Google

STUDI GEOLOGICI
SULLE ROCCIE DELL' APPENNINO BOLOGNESE

Nota del dott. Paolo Eugenio Vinassa de Regny.
(Con una tavola).

I. Le roccie dei dintorni di Gaggio Montano.

Sopra le roccie gabbriche, diabasiche, ofiolitiche ecc. dell' Appennino bolognese fu ripetutamente scritto da varî autori tra i quali basterà citare tra i primi il Santagata e il Coquand, poi il Bombicci, il Capellini, il De Stefani. Solo di poche però di queste masse rocciose, frequentissime e talvolta anche di grande volume, fu scritto in modo particolare, sottoponendole ad uno studio speciale ed accurato. È mia intenzione di studiare partitamente queste roccie dal punto di vista geologico e petrografico, ricercando le condizioni loro di giacitura, la loro natura e le eventuali loro connessioni e rapporti coi terreni circostanti.

Tanto nella carta geologica del prof. Capellini del 1881, quanto in quella posteriore del prof. Bombicci, sono segnate numerose masse di queste roccie; da quanto però ho potuto vedere in alcune mie escursioni credo che un tal numero sia molto da aumentarsi. Al termine del lavoro spero di poter dare una nuova carta più esatta della distribuzione di tali masse, e di arrivare a qualche conclusione interessante per la geologia dell' Appennino bolognese.

Ho cominciato il mio studio dalle masse gabbriche poste presso al paese di Gaggio Montano, poichè esse hanno certo un grande interesse, e del « Sasso di Gaggio » si è parlato dai vecchi geologi con grande cura.

Il primo che parlò del Sasso di Gaggio, ed insieme di molte altre masse simili del Bolognese, fu il Santagata [1], che nel 1838

[1] *Osservazioni geologiche intorno alle roccie serpentinose del Bolognese.* Nuovi Annali Sc. nat., vol. I, 1, pag. 72.

Digitized by Google

pubblicava il suo lavoro, il quale, data l'epoca nella quale fu scritto, rappresenta certo uno dei più importanti contributi alla conoscenza della geologia dell' Appennino Bolognese. Il Sasso, costituito secondo l' autore di oficalce e di eufotide, presenta « un fatto d' inestimabile utilità al geologo, ed è che in mezzo alle dette roccie, sta incastrato un banco di schisti marnoso, che, come gli strati di eufotide e di oficalce, sostiene con loro il peso che gli è di sopra, e sono insieme così bene uniti, combacciati e saldati, che dove si congiungono, le due materie fanno lega e lo schisto non è palesemente alterato ». Santagata però cita dei luoghi vicini degli strati « che dimostrano aver sofferta l'azione di un fortissimo calore ».

Dopo di lui parlò di Gaggio il Coquand (1), che diede anche una figura schematica del Sasso e della massa calcarea inclusa nell'eufotide. Secondo Coquand « . . . l'Euphotide verdâtre, s'est fait jour à travers les bancs de la formation nummulitique, et, au moment de son apparition, a brisé violemment les couches qui resistaient à sa violence. Aussi trove-t-on de nombreux fragments et des portions considérables de bancs calcaires englobés dans la masse éruptive ». Egli accenna pure al metamorfismo subìto dai calcari e dal macigno per effetto di queste masse intruse, accompagnate con « vrais conglomérats de friction analogues au Rothtotliegende de l'Allemagne, et aux conglomérats des porphyres rouges de l'Estérel ». I filoncelli di calcopirite, la rubefazione delle argille, la loro metamorfosi in diaspro, la dolomitizzazione dei calcari ed il loro trasformarsi in marmi serpentinosi son segno « des altérations énergiques, que les Roches ont éprouvés vers les surfaces de contact ».

Il Coquand, come ben si vede, non parlò delle osservazioni di Santagata, che prima di lui aveva osservato e notato l' importante fatto del calcare marnoso impigliato nella Eufotide. Fu il Bianconi (2) che parlando di Gaggio ricordò pel primo nuovamente i lavori del Santagata, aggiungendo poi che a Gaggio i serpentini e le eufotidi si trovarono in stato pastoso.

(1) *Traité de roches.* Paris, 1857. Questo trattato, che contiene numerose ed importanti osservazioni sulle roccie italiane, non fu mai citato nè nella *Bibliographie géologique et paléontologique* del 1881, nè in quella del Fornasini, pubblicata nella Rivista italiana di paleontologia del 1896, fasc. V.

(2) *Catalogo della serie geognostica dei terreni bolognesi.* Atti Soc. ital. Sc. nat., IV, 1862, pag. 247.

Digitized by Google

Per lungo tempo non si parlò più di Gaggio in modo speciale; solo alcune memorie importanti del prof. Capellini comparvero nel 1872 e nel 1881, ma relative però a tutte le masse serpentinose del Bolognese in generale.

Fu nel 1882 che il prof. Bombicci (1) tornò a parlare di Gaggio, in varî punti del suo lavoro. Così, per es., dice (pag. 104) che a Molino di Gaggio si trovano « dioriti e diabasi porfiroidi, veri porfidi verdi, con profusione di cristalli dei feldispati del tipo prevalente oligoclasio ». Più avanti poi descrivendo la vallata del Sela (pag. 146) dice che « al Molino di Gaggio si hanno eufotidi parzialmente ricche di magnetite, dioriti ecc. ». E sempre alla stessa pagina continua: « Nelle serpentine di Gaggio, una bella eufotide avviluppa un blocco di calcare alberese ». Con più esattezza poi lo stesso Bombicci nel suo *Corso di Litologia* parla di Gaggio, citando come provenienti di là eufotidi ed ipersteniti.

Anche il Taramelli (2) parla di Gaggio considerando tutto il Sasso come una massa di eufotide brecciata, rilegata da sostanza cloritoide. Il calcare circostante, secondo Taramelli, non avrebbe subìto alterazione alcuna. Sempre di questa località il Taramelli cita la presenza di serpentina, e di gabbro rosso al Molino.

Nel suo importante lavoro *Sulle rocce eruttive dell' Eocene superiore nell' Appennino* (3) il De Stefani si occupa pure delle roccie del Bolognese le quali, secondo il suo autorevole parere, devono considerarsi come intercalate e contemporanee ai calcari, e senza traccia alcuna di alterazioni immediate sui sedimenti.

Dopo quest' epoca, salvo le discussioni sulle argille scagliose, l' età e le origini delle roccie serpentinose, null'altro fu scritto sul nostro argomento.

Il prof. Sacco quando passò per l' Appennino bolognese facendone la carta geologica pubblicata nel 1892, rispetto alle masse serpentinose si limitò a segnare quelle già indicate nella carta del prof. Capellini del 1881, e non aggiunse altro di nuovo, continuando a sostenere al solito la sua idea dell' età cretacea di tali masse.

(1) *Montagne e vallate del territorio di Bologna.*

(2) *Osservazioni geologiche fatte nel raccogliere alcuni campioni di serpentini.* Boll. Soc. geol. ital., I, 1882, pag. 96.

(3) Boll. Soc. geol. ital., vol. VIII, 1889.

Digitized by Google

Il paese di Gaggio Montano si trova all'altezza di 687 metri sul mare, sulla riva sinistra del torrente Sella. Vi si giunge comodamente in vettura seguendo la nuova via carrozzabile, che partendo da Porretta va all'osteria Silla, e sale su a sinistra costeggiando quasi sempre il torrente. Ma una via più breve si fa salendo di-

Fig. 1. — Veduta del paese di Gaggio Montano.

rettamente presso Porretta il crinale che separa la Valle di Reno dalla Val di Sella. Seguendo questa strada si trovano prima le argille scagliose tipiche, che continuano poi per ampio tratto anche sulla destra del Reno. Salendo ancora si passa, presso la Corvella, ad una grande massa molto estesa, inclinata ad occidente, di un calcare marnoso con fucoidi, alternato con macigno, simili in tutto e per tutto al calcare ed al macigno da cui sporgono le masse gabbriche di Gaggio. L'alto del crinale è tutto quanto costituito da questa massa di calcare marnoso e di macigno. Da questo punto si può ammirare, al di là della vallata del Sella, staccandosi dal chiaro del monte una massa scura, alta, come un grosso torrione nero fiancheggiato dal paese biancheggiante; è il Sasso di Gaggio. Giù in basso nella vallata affiorano nuovamente le argille scagliose. Da lontano, verso sud-est, sporge il pittoresco Castelluccio, anch'esso

Digitized by Google

costruito sopra una massa gabbrica. Altre masse minori di tali roccie affiorano, sempre in questi strati calcarei, a poca distanza dalla Corvella e nella stessa direzione del Castelluccio, a C. Minella e Pian di Favale. Scendendo verso il Sella e traversato il torrente, presso il Molino di Gaggio affiorano le oficalci rosse, qua e là si vedono le argille scagliose, poi comincia la potente pila

Fig. 2. — Veduta del « Sasso » di Gaggio.

degli strati calcareo-marnosi, alternanti col macigno, privi del tutto di fossili, inclinati, come gli strati dell'altra parte del Sella, di circa 35° verso ovest-sud-ovest, sinchè non si raggiunge il paese di Gaggio, costruito alla base del Sasso.

Appena uscendo dalla strada del paese si comincia a salire pel ripido viottolo che porta all'alto del Sasso, ov'è l'orologio.

Digitized by Google

Quivi si comincia dal trovare una roccia verde chiaro, profondamente alterata, per lo spessore di pochi decimetri, alla quale segue un filone assai grosso di quarzo bianco, grasso, assai opaco, il quale tiene dentro di sè delle masserelle verdi, molto sgretolabili, di una sostanza serpentinosa. In questo quarzo non mancano traccie di sali di rame, sotto forma di carbonati, tra i quali prevalente è la malachite. Circa 50 cm. al disopra di questa roccia verde e del filoncello di quarzo, seguendo sempre lo stesso viottolo, comparisce la grande massa del calcare marnoso sollevato circa 50 m. sopra il livello degli strati calcarei in posto. Al disopra del cal-

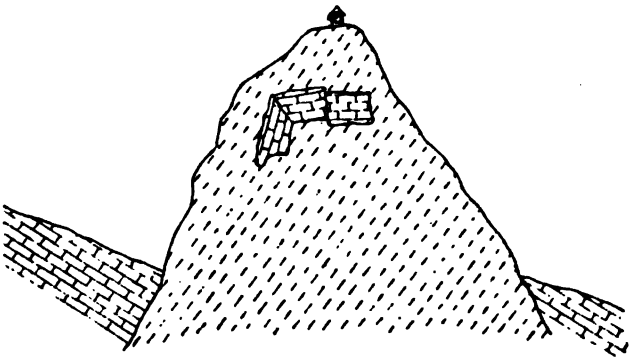


Fig. 3. — Sezione schematica del Sasso di Gaggio, che mostra il blocco di calcare marnoso immerso nella Eufotide. Scala 1 : 2000.

care, spezzato in due grandi masse, che ha spessore assai notevole e si estende anche abbastanza in senso orizzontale, segue una vera e propria breccia di eufotide e di calcare. Dei frammenti di calcare grandi talvolta come nocciuole tal'altra più grandi di un pugno si trovano tramezzo all'eufotide, la quale pure appare frantumata e ricementata poi successivamente sia da calcare, sia, piuttosto, da un rilegamento cloritico o serpentinico. Sopra a questa eufotide brecciata ed assai alterata si trova una vera e propria eufotide non così alterata, la quale corona la vetta del masso, proprio sotto all'orologio. Dalla parte opposta del masso, quella cioè che strapiomba sulla chiesa, si trova immediatamente sotto all' eufotide della vetta un piccolo straterello di macigno, sotto al quale viene

Digitized by Google

nuovamente l'eufotide: segue quindi una massa più o meno alterata di norite, in buona parte serpentinizzata, sotto alla quale sta la gran massa di calcare, la quale scende sin quasi al livello della piazza della chiesa in strati quasi raddrizzati. Da questa descrizione si vede come le roccie gabbriche, eufotidi ed ipersteniti, abbiano portato in alto una grande massa calcarea, sollevandola però molto di più nella porzione occidentale che non nella porzione orientale. Poichè mentre salendo la pendice occidentale del Sasso, il calcare si trova quasi alla sommità di esso, ricoperto appena per pochi metri dall'eufotide della cima, nella pendice orientale il calcare si trova assai men sollevato, e quasi va a confondersi in basso con tutto il calcare circostante. Durante il sollevamento di questa massa calcare si formarono quei frammenti più o meno grandi, che costituirono quella breccia che, come vedemmo, si trova sopra alla massa calcarea compatta, sollevata, fratturata e quasi raddrizzata.

Il Sasso di Gaggio però non è da considerarsi come un masso gabbrico isolato ed unico. A me sembrava strano infatti che solamente in quel punto e in un altro a breve distanza, com'è segnato nelle carte, si presentassero le eufotidi, e mi diedi perciò alla ricerca di altre masse, che infatti ebbi la ventura di trovare intorno a Gaggio, le quali tutte, come mi ha dimostrato lo studio litologico, sono intimamente connesse alla massa maggiore, e, come questa, sporgono dai calcari marnosi e dal macigno alternanti. Ed immediatamente più a Nord del Sasso, salendo verso il Cimitero del paese, a sinistra della strada, sta una massa, non molto sporgente, ma assai allungata, di una roccia verde, quasi tipica norite serpentinizzata. Sempre risalendo il monte, sul terzo torrentello, e presso al punto in cui questi torrentelli traversano la strada, si ha una nuova massa di eufotide. Press' a poco alla medesima altezza, ma più verso nord-est, stanno altre masse d'eufotide e di iperstenite, e finalmente ancora più a nord-est si ha una piccola massa di oficalce rossa, simile a quella che si trova giù al basso verso il Sella, presso il Molino di Gaggio. Tanto il calcare quanto il macigno posti in prossimità di queste masse che stanno sui torrenti presentano fenomeni di metamorfismo. Il macigno ad esempio in alcuni punti ha assunto un bellissimo colore verde chiaro, venato da

Digitized by Google

bianche listerelle di calcite. Il calcare poi in moltissimi punti si è arricchito in modo enorme di quarzo e ferro.

Ma di questo metamorfismo avrò occasione di parlare in seguito più a lungo.

Passo adesso a descrivere le roccie delle diverse masse, cominciando naturalmente dalla grande massa che forma il pittoresco Sasso (1).

Massa n. I.

Eufotide (Tav. I, fig. 1). L'eufotide è la roccia prevalente nel Sasso; essa si presenta, per la più alterata, in varî punti, ora ad elementi assai minuti ora ad elementi molto grandi. Da ciò deriva che nella ricerca del suo peso specifico ho trovato differenze assai notevoli, che variano da un minimo di 2,46 ad un massimo di 2,84; un campione assai poco alterato ad elementi non molto grandi e assai regolarmente disposti mi ha dato un P. sp. di 2,79.

In generale non occorre la lente per distinguere a prima vista nella maggior parte dei campioni i cristalli di plagioclasio di colore bianco smalto, immersi nella massa verde del pirosseno, sempre assai alterati. I cristalli di plagioclasio arrivano talvolta a misurare sino a 15-20 mm. Adoperando una semplice lente di ingrandimento si scoprono nei cristalli di plagioclasio delle venuzze verdi, che in alcuni punti si allargano a formare come una piccola macchia. In sezioni sottili colla semplice lente compariscono tosto delle plaghette nere, opache di minerali di ferro.

Al microscopio la roccia risulta olocristallina ipidiomorfa e formata prevalentemente da plagioclasio e da diallagio, accompagnati da altri minerali secondarî, sia originarî, sia di alterazione e ricomposizione.

Il *plagioclasio* tende sempre ad alterarsi in *saussurite*, come si vede a prima vista per esser questo in molti punti opaco, torbido, di color bianco latte tendente al gialliccio. Si presenta in grandi cristalli, raramente però a contorno netto; tanto che tra i numerosi cristalli osservati non ho potuto fare che tre sole misu-

(1) Rendo qui le più sentite grazie ai signori proff. D'Achiardi padre e figlio, i quali misero a mia disposizione l'apparecchio fotografico del Museo di Pisa, e mi furon larghi di aiuto e di consiglio.

Digitized by Google

razioni di angolo, che possano dare una garanzia sufficiente di esattezza, queste sono: 87°36′ per l'angolo acuto, e 92°15′-93°7′ per l'ottuso.

A nicol incrociati alcuni di tali cristalli, come già dissi, mostrano la polarizzazione di aggregato della Saussurite, a causa della loro alterazione molto avanzata. Altri invece presentano la caratteristica struttura lamellare polisintetica. È frequentissima la geminazione dell'albite (secondo 001), molto più rara quella del periclino (secondo 010). In molti cristalli la misurazione dell'estinzione è assai facile.

Ho fatto perciò numerose misurazioni sui geminati con estinzione simmetrica, ed ho trovato dei valori variabili che non oltrepassano però mai i 31°-32°. Si tratta quindi molto probabilmente di vera e propria *labradorite*. Ciò è anche confermato dalle poche misure di estinzione che ho potuto fare nei geminati secondo la legge del periclino.

Il *diallagio* allotriomorfo è anch'esso spessissimo alterato; ma non mancano però cristalli facilmente riconoscibili per la loro striatura, pel loro rilievo, pei colori di interferenza e per la misura dell'estinzione che oscilla tra i 35° ed i 42°. Manca qualunque segno di pleocroismo; tutte le laminette infatti sono verdastre, mancando assolutamente quelle brune, le quali presentano sole un pleocroismo assai notevole nei diallagi.

Sono questi i due componenti principali dell'eufotide tipica del Sasso, ai quali si aggiungono in via subordinata alcuni altri. Fra questi principale un pirosseno trimetrico, in origine probabilmente *iperstene*, il quale manca del tutto nella eufotide che si trova alla base e presso al calcare marnoso salendo il Sasso dalla parte orientale. Si trova però in assai quantità nella eufotide che corona la vetta del masso.

Degli ossidi di ferro si ha la sola *magnetite*. Debbo escludere la presenza di *ilmenite*, non avendo mai veduto il contorno leucoxenico caratteristico: la mancanza del titanio è anche confermata dall'analisi chimica.

La *pirite* poi si riscontra per lo più in cristallini ammassati.

Lo *zircone* è rarissimo, ma pure si trova qua e là in minuti cristallini a sezione prismatica con vivacissimi colori d'interferenza.

Digitized by Google

Come ho già accennato vi è l' alterazione del plagioclasio in *saussurite*, con *epidoto* assai chiaramente riconoscibile.

Non manca nemmeno *silice* opalina, costantemente estinta a luce polarizzata.

L' alterazione dei *pirosseni* è sempre assai più avanzata: essa dà origine a poca *sostanza cloritica* e prevalentemente a *serpentino*, colla sua struttura tipica quasi lamellare e scagliosa, caratteristica del serpentino derivato dai pirosseni. Il serpentino si spinge anche nell' interno delle fratture dei plagioclasi, che, come già accennai, sono spesso attraversati da vene verdi.

La *calcite*, come minerale di ricomposizione, si trova in plaghette cristalline, spesso con geminazione polisintetica, raramente in vene che attraversano la roccia.

L'*eufotide* (Tav. I, fig. 3), che si trova presso al calcare inglobato nel masso, ha struttura brecciata assai manifesta; l'alterazione del diallagio è molto più avanzata qui che non negli altri campioni, tanto che talvolta si può essere in dubbio se si tratti di diallagio o di un pirosseno trimetrico. Nelle sezioni che interessano tanto una porzione di eufotide quanto una porzione di calcare, l'eufotide è sempre fortemente alterata, nel punto di contatto si ha quasi sempre calcite cristallina, mentre il rimanente calcare si presenta ricco di sali di ferro, tanto da essere in alcuni punti quasi del tutto opaco.

L' analisi di una eufotide tipica, raccolta presso la sommità del masso, mi ha dato i risultati seguenti:

Perdita per riscaldamento	1,67
$Si\ O_2$	48,65
$Al_2\ O_3$	15,95
$Fe_2\ O_3$	2,49
$Fe\ O$	6,32
$Ni\ O$	traccia
$Ca\ O$	11,66
$Mg\ O$	11,53
$Na_2\ O$	1.96
	100,23

Norite (Tav. I, fig. 4). Questa roccia si trova nel masso, poco sotto alla vetta, dalla parte orientale, prima di raggiungere il calcare marnoso inglobato. Essa si presenta come una massa quasi del tutto verde, con rarissimi cristalli di plagioclasio bianchi smalto. Entro alla massa verde chiara si scorgono delle chiazze di un verde più scuro, derivate da alterazioni in serpentino del pirosseno. Alcuni

Digitized by Google

punti anzi di questa norite a plagioclasi rarissimi son quasi interamente costituiti di serpentino. Per questo colore e per la mancanza, in alcuni punti quasi assoluta, di plagioclasi questa norite si distingue nettamente dalla eufotide, alla quale però passa gradatamente, mediante l'eufotide con iperstene di cui sopra abbiamo parlato. Il suo peso specifico, nel punto più compatto e meno alterato è circa 3,04; in altri punti è minore; ma non va mai al disotto di 2,92.

Al microscopio il *plagioclasio* si presenta come quello precedentemente studiato, e la misurazione dell' angolo di estinzione simmetrica conferma il riferimento a *labradorite*.

Il *pirosseno trimetrico* è spesso molto alterato in serpentino. Non mancano però sezioni ove il pirosseno presenta un notevole pleocroismo, tanto che non esito a riferirlo ad *iperstene*. Come prodotto di alterazione di questa, poi, si trova spesso *bastite*, l'uno e l' altra sempre provviste di quelle caratteristiche inclusioni ordinate in file parallele.

L' alterazione in *serpentino* a struttura fibroso-scagliosa è quasi sempre assai avanzata, e, come ho detto, in alcuni punti quasi completa.

Anche in questa roccia ho ritrovato dei minuti cristallini di *zircone*, ed anzi relativamente assai più numerosi che non nella eufotide precedentemente studiata.

Assai frequenti i sali di ferro, di cui principale la *magnetite nichelifera*.

Anche di questa roccia ho fatto un' analisi scegliendo un campione quasi esclusivamente costituite da iperstene ed un altro ove l' alterazione in serpentino era avanzatissima. Ecco i risultati a cui sono giunto:

	Norite	Serpentino
Perdita per riscaldamento	1,84	6.75
$Si\ O_2$	49,42	45,04
$Al_2\ O_3$	3,37	1,64
$Fe_2\ O_3$	1,30	9,37
$Fe\ O$	5,75	
$Ni\ O$	0,16	0,21
$Ca\ O$	2,11	1,76
$Mg\ O$	34,97	35,29
$C\ O_2$	0,76	traccie
	99,68	100,06

Digitized by Google

Abbiamo quindi veduto che il Sasso di Gaggio è prevalentemente costituito da eufotide e da norite. Dobbiamo ricordare anche la presenza già accennata di una grossa vena di quarzo bianco grasso, posta presso la base del masso, che traversa l'eufotide assai alterata, e che in alcuni punti presenta l'aspetto come di una breccia a rilegamento siliceo. È da notare pure l'esistenza di minerali di rame, tra cui principale la calcopirite, che come in varie altre goccie gabbriche si presenta sotto l'aspetto di noduli, involti in una sostanza verde scura, con abbondanti vene di calcite. Ne ho raccolto uno io stesso di quasi 600 gr. di peso.

Del calcare marnoso immerso nella eufotide avremo occasione di parlare in seguito.

Massa n. II.

Eufotide con iperstene (Tav. I, fig. 2). Sarei quasi indotto a chiamarla una vera e propria *norite*, poichè il pirosseno trimetrico è prevalente sul diallagio. A primo aspetto non si distingue dalla eufotide del vicinissimo Sasso, e solo il microscopio ci mostra la presenza prevalente del pirosseno trimetrico. Il plagioclasio è *labradorite* non molto alterata in saussurite. I *pirosseni* invece sono molto alterati e danno origine a poca sostanza cloritica ed a *serpentino*. Vi sono anche delle plaghette di calcite cristallina polisintetica, di cui alcune immerse nel serpentino. Ho riscontrato anche la presenza di *silice* opalina e di *magnetite*.

Questa massa, posta presso al Camposanto, è di estensione assai limitata e sembra esser tutta quanta costituita dalla stessa qualità di roccia.

Massa n. III.

Oficalce grigia. Più a nord del Sasso sopra al paese, si trova, nel così detto masso dei Salaroni, una oficalce di color grigio verdastro, nella quale il serpentino viene cementato da una massa di calcare parte in vene cristalline di bianca calcite, parte di colore grigiastro. Talvolta in alcuni punti si trova invece del calcare, un quarzo qua e là rosato, ed allora si passa ad una *ofisilice*. Tanto l'oficalce quanto l'ofisilice mantengono il loro colore

Digitized by Google

grigio verdastro, e non ho mai notato un passaggio ad oficalce rossa, come quella comune al molino di Gaggio.

Masse n. IV, V.

Eufotide. L'eufotide che costituisce queste due masse poste sui torrenti a nord del Sasso è quasi del tutto simile a quella che si trova nel Sasso.

Il plagioclasio è *labradorite* con saussuritizzazione molto avanzata. *L'epidoto* è benissimo distinguibile.

Il *diallagio* pure è alterato assai in sostanza cloritica e *serpentino*.

Non mancano nè *silice* opalina nè ossidi di ferro. Manca invece del tutto la calcite, che, come vedemmo, era invece assai frequente nelle eufotidi precedentemente studiate.

Oficalce verde. In alcuni punti di queste masse presso l'eufotide si trova un oficalce verde, solo in alcuni punti macchiata un poco di rosso.

Masse n. VI, VII.

Queste due masse, quasi connesse tra loro, si trovano a poca distanza delle due precedenti presso al terzo torrentello più verso oriente. In esse ho riscontrato la presenza di eufotide e di norite.

Eufotide. Molto alterata sia nel plagioclasio quasi del tutto saussuritizzato, sia nel pirosseno, che solo in pochi punti permette la misura dell'estinzione diversa da 0°.

Il *serpentino* che ne deriva ha la solita struttura fibrosa caratteristica. La *silice* opalina si riscontra in notevole quantità, come pure i sali di ferro.

Norite (Tav. I, fig. 5). Questa roccia ha grandissima somiglianza con quella del Sasso, poichè anche quì manca quasi del tutto il plagioclasio mentre il pirosseno trimetrico, quasi tutta *bastite*, costituisce insieme al *serpentino* scaglioso la quasi totalità della roccia. Ho riscontrato anche in questa dei piccoli cristalli di *zircone*. La *magnetite* è assai frequente. Manca al solito l'ilmenite.

Digitized by Google

Massa n. VIII.

Questa massa si trova più ad oriente delle precedenti, presso alla C. Grandella, ma più in alto. Essa è costituita esclusivamente da una OFICALCE ROSSA, certamente derivata dalla serpentinizzazione delle eufotidi vicine; in essa il *pirosseno* è interamente serpentinizzato e arrossato per ematite, e solo il *plagioclasio* è ancora assai facilmente riconoscibile in alcune plaghette non ancora del tutto alterate, che conservano ancora la loro struttura polisintetica caratteristica.

Massa n. IX.

Si trova questa massa molto più a sud, verso il Sella, presso al Molino di Gaggio, a distanza assai considerevole dalle restanti. In essa si trovano prevalenti:

OFISILICE ED OFICALCE ROSSE, per la loro struttura ed origine identiche alla oficalce sopra descritta, tanto da non essere necessario di farne una descrizione dettagliata. Solo vi è da osservare che in alcuni punti l'ematite non nasconde del tutto il serpentino come nella precedente.

Tutte queste masse di roccie gabbriche sporgono, come dicemmo, dai calcari marnosi quasi schistosi ed alternanti col macigno, che costituiscono la porzione principale del monte, che molti riferiscono al cretaceo altri all'eocene. Mancandovi fossili è assolutamente impossibile dire con esattezza a che periodo siano da ascriversi; per mio conto però, giudicando dalla loro posizione rispetto alle argille scagliose e dal loro aspetto generale, propenderei piuttosto a crederli eocenici. Ma come ho detto e come tengo a ripetere, non basta a giudicare dell'età di un terreno il suo aspetto litologico quando manchino i fossili, che soli possono darci la sicurezza di un riferimento.

Ma, indipendentemente dall'età di questi calcari marnosi, era mia intenzione principale il vedere se effettivamente, come altri hanno sostenuto, le roccie gabbriche di Gaggio non avessero prodotto alcun effetto sui calcari coi quali sono a contatto.

Che l'effusione delle roccie gabbriche sia avvenuta posteriormente alla deposizione del calcare del macigno è per me cosa indubitata.

Digitized by Google

Si potranno infatti spiegare come breccie quelle piccole porzioni di calcare impastato con l'eufotide, che si trovano nel centro del masso, ed anzi come già ho accennato anche la struttura dell'eufotide in alcuni punti è brecciata. Ma non può considerarsi come elemento di una breccia quella grande massa di calcare di parecchi metri cubi, immersa nel centro del Sasso. Anzi la breccia di calcare e di eufotide, che manca assolutamente nelle porzioni più esterne e più alte del Sasso, si trova esclusivamente presso alla grande massa del calcare, ed è molto facile spiegarne l'origine.

A confermare però l'idea della posteriorità delle eufotidi serve anche lo studio microscopico e chimico dei calcari e del macigno, che ho creduto utile fare assai ampio.

E prima di tutto ho studiato il calcare marnoso grigio chiaro, quasi scistoso, che si trova a qualche distanza dalle masse gabbriche e quindi inalterato da esse.

Al microscopio esso si presenta, come gli altri calcari marnosi, quasi del tutto omogeneo, soltanto vi si notano delle minute masserelle opache di sali di ferro. L'analisi chimica mi ha dato il seguente risultato:

Acqua a 110°.	2,54
Parte insolubile in HCl diluito.	37,19
$Fe_2 O_3$	3,97
Ca O	28,78
Mg O	1,58
C O_2	24,96
	99,02

Ho studiato quindi il calcare che sta insieme all'eufotide nelle breccie che circondano la massa maggiore di calcare. Al microscopio esso risulta costituito da calcite cristallina, da calcare quasi opaco per sali di ferro e da qualche cristallino di quarzo: l'analisi chimica mi diede i seguenti risultati:

Acqua a 110°	1,07
Parte insolubile HCl	76,19
$Fe_2 O_3$ . . . . . , .	1,97
Ca O	9,77
Mg O	1,92
C O_2	9,75
	100,67

Digitized by Google

Ho preso pure in esame il calcare marnoso del grande blocco immerso nell'eufotide, e ne ho studiato varie porzioni. Di due esemplari presi sotto all'eufotide della cima, nella parte orientale del Sasso, le sezioni mi hanno fatto vedere della calcite cristallina, in molti punti a struttura polisintetica, arricchita di quarzo in granuli cristallini assai numerosi, ed in alcuni punti impregnata di una sostanza verde di tipo cloritico e serpentinico, disposte ora a venature ora in piccole chiazze in mezzo alla calcite cristallina. I soliti corpi opachi accennano poi alla presenza del ferro. L'analisi mi ha dato i seguenti risultati:

	I	II
Acqua a 110°.	1,82	2,37
Parte insolubile in HCl. .	86,20	91,80
Fe_2O_3	1,61	0,98
Ni O	traccie	traccie
Ca O	5,03	1,78
Mg O	0,71	0,44
C O_2	4,98	1.87
	100,35	99,24

Un'altra porzione dello stesso blocco, posta quasi ad immediato contatto colle eufotidi, ha un colore bruno scuro che mi fece pensare alla presenza di manganese: questo però mancava del tutto, ed il colore era piuttosto attribuibile alla grande quantità di sali ferrici che conteneva. È importante l'analisi seguente di questa roccia quasi del tutto priva di calcio a cui si è invece sostituito il magnesio:

Acqua a 110°	1,66
Parte insolubile in HCl	92,02
Fe_2O_3	1,72
Ca O	traccie
Mg O	1,77
C O_2	2,26
	99,43

Nel residuo di questa analisi si scoprono al solito il quarzo, sostanza verde cloritica e serpentino.

Lasciando adesso il masso maggiore, passiamo a studiare il calcare ed il macigno anch'essi alterati, che si trovano tramezzo alle masse gabbriche poste al nord del Sasso, sopra ai torrenti.

Digitized by Google

Qui il macigno di grigio chiaro è divenuto verde. Al microscopio infatti si osserva una grande quantità di sostanza cloritica, e principalmente di serpentino, sparsa nella pasta fondamentale di questa arenaria, nella quale si trova anche calcite in minute venature.

Il calcare ha assunto un colore quasi nero: in esso al microscopio si nota, oltre una grande quantità di ossido di ferro, anche del quarzo e della sostanza verde. Vi ho pure riscontrato la presenza di siderose cristallino.

L'analisi mi ha dato i risultati seguenti:

Acqua a 110°	0,98
Parte insolubile in HCl	56,33
Fe_2O_3	16,98
Ni O	traccie
Ca O	2,43
Mg O	7,51
C O_2	15,16
	99,39

Se ora noi riprendiamo in esame queste sei analisi di calcari, possiamo compilarne uno specchietto in cui sia data la composizione centesimale della parte solubile. Indico con 1 il calcare marnoso inalterato, con 2 il calcare che prende parte alla breccia, con 3 e 4 il calcare a contatto dell'eufotide, con 5 la massa scura prevalentemente ferrifera e magnesiaca del Sasso e con 6 il calcare a contatto dell'eufotide e del macigno alterato sui torrenti.

	1	2	3	4	5	6
Parte insolubile	37,19	76,19	86.20	91,80	92,02	56,33
Fe_2O_3	6,69	8,50	13,05	19,33	29,91	40,37
Ca O	48,55	41,69	40,64	35.11	traccie	5,77
Mg O	2,64	8,19	5,76	8,67	30,78	17,84
C O_2	42,11	41,61	40,55	36,88	39,30	36,02
	99,99	99,99	100,00	99,99	99,99	100,00

Da queste analisi risultano tre cose principali:

1° Un aumento nella parte insolubile, costituita principalmente di quarzo, sostanza verde, ecc.

Digitized by Google

2° Un aumento notevole nel contenuto in ferro, tanto sotto forma di ossidi, quanto sotto quella di carbonato.

3° Un aumento pure molto grande nel contenuto in magnesia, tanto che il calcare appena magnesifero passa ad essere quasi tutto carbonato di magnesio. Altra cosa da notare è la presenza, in alcuni calcari, del nichel, che, come vedemmo, non manca nelle eufotidi.

Mi par quindi di non andare errato affermando che si è avuto un vero e proprio metamorfismo nei calcari marnosi e nel macigno. Per l'alterazione, principalmente dei pirosseni, si è avuto il magnesio che ha dolomitizzato quasi i calcari. E anche la sostanza verde immersa nei calcari e nel macigno, sia essa cloritica o serpentinosa, è certamente derivata dalle eufotidi e dalle noriti.

Concludendo dunque, credo che a Gaggio Montano si abbia una massa gabbrica unica, poichè le varie masse sparse attorno al Sasso sono, a mio parere, tutte riunite tra loro; l'erosione degli strati calcarei ed arenacei le ha poste qua e là solamente allo scoperto. Tale massa gabbrica fece effusione posteriormente ai calcari ed al macigno, ed anzi, oltre ad aprirsi il varco tra di essi, ne portò in alto una porzione notevole, producendo anche una breccia di frizione calcarea e di eufotide. Tanto il calcare quanto il macigno presentano fenomeni di metamorfismo di contatto molto spiccati, nuova prova che le masse gabbriche furono posteriori ad esso.

Quanto all'età di tali masse questa dipende dalla determinazione esatta dell'età della formazione calcareo-arenacea che le contiene. Non credo però si possa ammettere che esse possano aver fatto eruzione in un'epoca anteriore all'eocenica.

[Bologna, R. Istituto geologico, gennaio-febbraio 1899.]

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Fig. 1. — Eufotide della cima del Sasso. Ingr. 12 diam. Nicol +.

Fig. 2. — Eufotide con iperstene e calcite polisintetica della massa II a Nord del Sasso. Ingr. 12 diam. Nicol +

Fig. 3. — Eufotide con calcite cristallina del Sasso, presso alla massa calcarea. Ingr. 6 diam. Nicol +

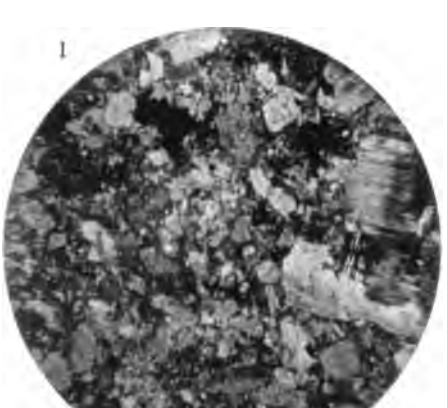
Fig. 4. — Norite con bastite e serpentino presso la vetta del Sasso. Ingr. 12 diam. Nicol +

Fig. 5. — Norite con bastite e serpentino della massa VII a Nord del Sasso. Ingr. 12 diam. Nicol +

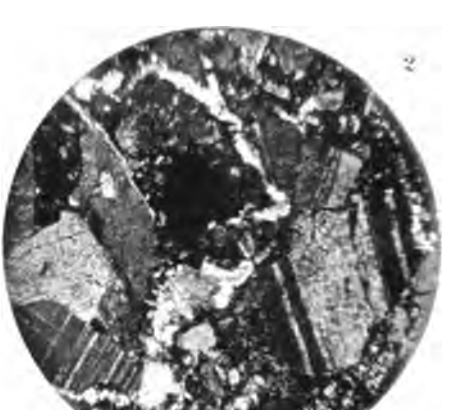
(Le fotografie furono eseguite coll'apparecchio Koristka appartenente al R. Museo mineralogico di Pisa).

Digitized by Google

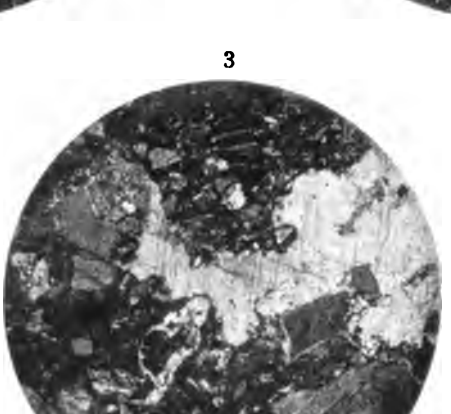
1



2

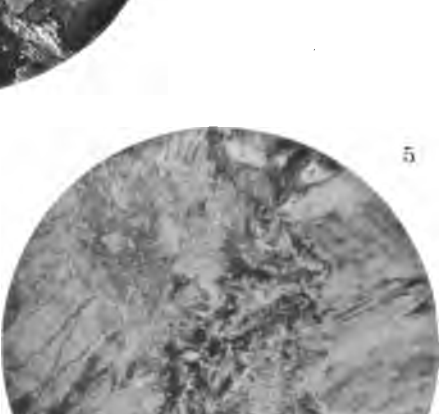


3



4

5



AUCT. PHOT. IN MUS. PIS.

ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO, MILANO.

Digitized by Google

Digitized by Google

IL GEN. *HELIOLITES* NEL DEVONIANO DELLE ALPI CARNICHE ITALIANE

Nota di G. de Angelis d'Ossat.

Il ch. prof. G. Lindström sta preparando, da par suo, una monografia intorno al gen. *Heliolites*. Acciò venga considerato in quel magistrale lavoro anche il materiale italiano, per quanto limitato, mi decido a pubblicare, prima di dare termine allo studio di tutti i Coralli e Briozoi del Devoniano della Carnia, ciò che riguarda il presente genere.

Già in una mia comunicazione preventiva alla nostra Società, citai [1] per il Devoniano a nord di Paularo le quattro specie: *Heliolites Barrandei* (R. Hörnes *in mscr.*) Pen., *Hel. porosus* Goldf., *Hel. megastoma* M' Coy e l'*Hel. vesiculosus* Pen.

Un più accurato esame dei materiali e la consultazione di un maggior numero di opere, non che le istruzioni amorevoli e dotte che, a viva voce, ebbi la fortuna di apprendere dallo stesso Lindström, mi ha fatto cambiare alquanto le mie determinazioni specifiche. Ciò devesi specialmente al difficile riconoscimento che offrono le due specie: *Hel. Barrandei* ed *Hel. vesiculosus*, essendo state istituite sopra esemplari mal conservati. Per le quali ragioni la maggior parte dei fossili che già riportai all'*Hel. Barrandei* li riferisco, senza dubbio alcuno, all'*Hel. porosus*, non trovandovi più caratteri tanto diversi da doverli separare. Con ciò però non infirmo l'esistenza dell'*Hel. Barrandei* Penecke (*Fauna paläoz. Ko-*

[1] G. de Angelis d'Ossat, *I Corallari fossili del Carbonifero e del Devoniano della Carnia*. Estr. Boll. Soc. geol. ital., vol. XIV (1895), fasc. 1.

Digitized by Google

rall. Ostalp., pag. 271, tav. XX, fig. 1-3, 1887), anzi l'annovero fra i nostri fossili.

La constatazione della presente forma non è dato sempre riconoscere, dacchè il carattere distintivo, per la sua delicatezza, il più delle volte manca. Infatti esso è riposto sulla presenza di spine situate nel margine interno dei setti, le quali terminano ingrossate a mo' di bolle.

L'esemplare che ho riferito all'*Hel. vesiculosus* Penecke (op. cit., pag. 272, tav. XX, fig. 4, 5), per le stesse ragioni, ora esposte, deve entrare a far parte dell'*Hel. porosus;* ma tuttavia si distingue per tenui caratteri dalla specie tipica, come or ora diremo.

Il Frech (*Die Karnischen Alpen.* 1894) menzionava il gen. *Heliolites,* con una specie non determinata, nel livello superiore del Devoniano inferiore. Nel *Mitteldevon* poi dei Karawanken trovò l'*Hel. Barrandei* insieme allo *Stringocephalus Burtini,* mentre che nello stesso piano all'Osternigg raccolse fin dal 1885 l'*Hel. vesiculosus* Pen. i cui esemplari furono giustamente ritenuti ben poco diversi dall'*Hel. Barrandei.* Probabilmente anche alcuni fra gli *Heliolites* del ch. professore di Breslavia debbono entrare a far parte dell'*Hel. porosus* o della nuova varietà che propongo.

Heliolites interstinctus L. sp. Fig. *a.*

1745. Millepora subrotunda, poris minimis confertis majoribusque crenatis, remotis Linnaeus, *Corallia baltica,* pag. 30, n. XIII, fig. XXIV.

1749. " " " Linnaeus, *Amoenitates Academicae,* I, vol., pag. 99.

1767. Madrepora interstincta p. p. L., *Systema Naturae,* ed. XII, pag. 1276.

1839. Porites pyriformis Lonsdale, in Murchison, *Sil.*, pag. 686; tav. XVI, fig. 2 *c-e.* Le figure 2 *a-b* appartengono ad altra specie o varietà.

1851. Hel. megastoma p. p. M. Edw., Haime, *Polyp. foss. terr. paléozoiques.* pag. 216.

1852. Hel. macrostylis Hall., *Pal. N. York.*, vol. II, pag. 135, tav. XXXVI A, fig. 2 *a.* Le altre fig. debbonsi escludere.

Digitized by Google

1854. Hel. megastoma p. p. M. Edw. Haime, *Brit. foss. Cor.*, pag. 251, tav. LVIII, fig. 2 *c* - 2 *d* (caeteris exclusis).

1860. » » M. Edw. Haime, *Hist. Nat. Cor.*, vol. III, pag. 237.

1862. Porites megastoma M'Coy., *Sil. foss. of Ireland*, pag. 62, tav. IV, fig. 19.

1876. Hel. megastoma Rominger, *Geol. Survey of Michingan*, vol. III, pt. II, pag. 11, tav I, fig. 3.

1879. » » Nicholson, *Tabulate Cor.*, pag. 244, tav. XII, fig. 2-2 *a*.

1880. » » Nicholson, Etheridge, *Silurian foss. of Girvan*, III, pag. 241. Corre una certa differenza fra questa e la forma di Linneo.

1883. Hel. interstinctus Lindström, *Obersilur. Korallen von Tshau-Tiën* in *Richthofen, China*, Bd. IV, pag. 54, tav V, fig. 7.

1889. » » Toll, *Die palaeozoischen Versteinerungen der Insel Katelnoy*, Mém. Ac. Sc. de Russie, tom. XXXVII, pag. 47. Senza figura.

1895. » » Wentzel, *Zur Kenntniss der Zoantharia tabulata*, Denk. Ak. Wissen. in Wien, pag. 506, tav. I, fig. 1-7.

1895. » » Lindström, *On the Corallia baltica of Linnaeus*, Oeversigt of Kongl. Akad. Förhandingar, pag. 636. In questo ultimo lavoro v' ha una erudita dissertazione intorno alla presente forma.

Il Milne Edwards ed Haime furono i primi a riportare questa forma al gen. *Heliolites*, citandone come autore il M' Coy. Già dal 1846 era redatto il lavoro del M' Coy, ma non fu stampato che nel 1862. Appunto sotto quest' ultimo anno ho riportato tale lavoro.

Riferisco a questa forma alcuni esemplari che si presentano massicci, e che probabilmente erano emisferici, come si può rilevare dalla direzione dei calici; ora l'erosione li ha ridotti spianati. I calici sono quasi tutti delle stesse dimensioni, abbastanza ravvicinati, ma sempre circolari. Si scorgono costantemente 12 setti, poco sviluppati e sottili, uguali fra di loro. La teca calicinale di poco si differenzia in spessore dalle pareti del cenenchima dei canali; ma tuttavia sempre ben distinta. Il diametro dei calici varia da 2 a 3 mm. ma è più di frequente vicino a 2 mm. I calici sono lon-

Digitized by Google

tani fra di loro alcune volte 1,5 mm. ed altre 3 mm. e più. Le tavole sono numerose, vicine, ben sviluppate e quasi tutte disposte orizzontalmente con regolarità. Il cenenchima è formato da canali poligonali, alquanto irregolari ed ineguali fra di loro, con traverse orizzontali che li tagliano ad angolo retto. Dalle figure più che dalla descrizione si possono raccogliere tutte le particolarità anatomiche. Il diametro medio dei canali del cenenchima è di circa mm. 0.5.

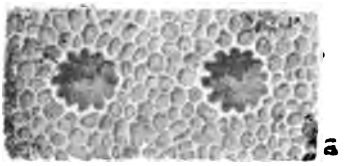


Fig. *a.* — *Hel. interstinctus* L. × 4.

Gli esemplari delle Alpi Carniche evidentemente appartengono ad uno stato evolutivo di quelli che si raccolgono nei terreni siluriani, dai quali si differenziano specialmente per le maggiori dimensioni. Le proporzioni infatti dei calici e dei canali sono maggiori; diversi i calici ed i canali fra di loro, uguali invece i setti, mentre che negli esemplari del Siluriano sono questi ultimi alternativamente uguali.

Questa specie, dopo la chiara e dotta illustrazione che ne ha fatto il Lindström, facilmente si differenzia dalle altre congeneri: come dall'*Hel. Daintreei* Etheridge e Nicholson e dall'*Hel. plasmoporoides* degli stessi autori: a causa delle proporzioni delle diverse parti anatomiche e per lo speciale modo di presentarsi. È sufficiente infatti la semplice comparazione delle figure delle due specie citate (*Palaeozoic. Corals from Northern Queensland.* Nicolson and Etheridge jun., pag. 224, 225. tav. XIV [non XIII], fig. 3, 3 *a* e 2, 2 *b* in Ann. Mag. 5. ser., vol. IV, London 1879). Non nascondo il dubbio natomi intorno alla giusta posizione generica dell'*Hel. plasmoporoides* per il suo speciale comportamento che probabilmente fa ascrivere la forma ad altro genere affine.

Hel. interstinctus L. *var. n.* **devonica.** Fig. *b.*

Alcuni esemplari devono riferirsi a questa specie quantunque presentino qualche differenza anatomica, che certamente non è sufficiente per la fondazione di una nuova forma. Sgraziatamente la

Digitized by Google

cattiva conservazione non ci permette un'accurato studio, quindi è necessario accontentarsi di ciò che è dato rilevare. Le dimensioni sono minori in tutte le parti anatomiche, come di leggieri si osserva dalla figura eseguita nelle stesse proporzioni dell'antecedente. I calici oscillano fra un mm. di diametro; quello figurato è il più grande trovato nelle sezioni. I calici sono parecchio lontani fra di loro, quasi sempre oltre 3 mm. I canali proporzionalmente più piccoli. Però anche negli esemplari della specie tipica si osservano variazioni che accennano a queste dimensioni, di modo che gradatamente si può passare da quella alla nostra varietà più comune nel Devoniano della Carnia.

Fig. *b.* — *Hel. interstinctus*, var. *devonica.* × 4.

L'*Hel. interstinctus* generalmente è stato rinvenuto fossile nei terreni siluriani, ma il Milne Edwards ed Haime lo riscontrarono pure nel Devoniano di Nehou, del dipartimento della Manche. Per le altre località rimando ai lavori sopra citati.

Località: Lodinut a nord di Paularo (Foglio 14 Carta d'Italia, Paluzza 1 : 50000) sul versante occidentale del M. Lodin.

Collezione: Museo Geologico R. Università di Roma e di Pavia; R. Istituto Tecnico di Udine.

Heliolites porosus Goldfuss sp. Fig. *c.*

1826. Astrea porosa Goldfuss, *Petref. Germ.* I, pag. 64, tav. XXI, fig. 7 *a-g.*
1834. Heliopora pyriformis Blainville (de), *Manuel d'Actinologie,* pag. 392.
1834. » » Steininger, *Mém. Soc. géol. de France,* tom. I, pag. 346.
1835. Heliopora interstincta Bronn, *Leth. geogn.*, tom, I, pag. 48, tav. V, fig. 4.
1840. Porites pyriformis Lonsdale, *Geol. trans.*, 2ª sér., tom. V, tav. LVIII, fig. 4.
1841. » » Phillps, *Palaeoz. foss.*, pag. 14, tav. VII, fig. 19.
1845-46. Explanaria interstincta Geinitz, *Grund der Verst.*, pag. 568.
1850. Geoporites porosa et Phillipsi d'Orbigny, *Prod. de paléont.*, tom. I, pag. 108.
1851. Heliolites porosus Milne Edwards, Haime, *Polyp. foss. terr. paléoz*, pag. 218.

Digitized by Google

1853. Heliolites porosus Milne Edwards, Haime, *Brit. foss. Cor.*, tom. III, pag. 235.
1876. » » Koninck (de), *Foss. paléoz. Nouv.-Galles du Sud.*, pt. I, pag. 81.
1878. » » Etheridge jun., *Cat. Australian foss.*, pag. 37.
1878. » » Quenstedt, *Petrefaktenkunde Deutsc.* 1ª Abth. Bd. 6, pag. 138, tav. CXLVIII, fig. 15-22 (con dubbio fig. 23-24).
1883. » » Roemer I., *Leth. geogn.*, I Th., pag. 509, tav. XXVI, fig. 2 *a*, 2 *b*.
1889. Heliolites interstinctus Barrois Ch., *Faune du calcaire d'Ebray*, pag. 30, tav. III, fig. 6.
1896. Hel. porosus Sardeson, *Ueber die Beziehungen der fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien*, pag. 263.

Si potrebbero citare altri autori, ma li ometto non avendo egli presentata figura alcuna, ciò che può far nascere il dubbio che possano gli esemplari riferirsi ad altra forma. Tra questi ricordo i seguenti: d'Orbigny, Etheridge, de Fromentel ecc.

I frammenti che riporto alla presente specie sono massicci. Dalla direzione radiale dei polipieriti si comprende facilmente che il polipajo doveva essere arrotondato, subgibboso ed in qualche caso pure cilindrico. L'erosione che è stata più attiva in certe direzioni normali alla lunghezza dei polipieriti ci fa inferire che il polipaio doveva essere formato da strati sovrapposti ben distinti. I calici appena oltrepassano un mm. di diametro; sono piuttosto vicini fra di loro, intercedendo spesso meno di un mm.; solo in rari casi v'ha una distanza maggiore. In genere di canali del cenenchima se ne contano tre in un mm. di lunghezza; essi però non sono di uguali proporzioni. Le loro pareti sono molto più sottili di quelle della teca del calice. I setti, in numero di dodici, tutti uguali, si avvicinano verso il centro del calice. Senza dilungarmi, tutti i caratteri specifici si riscontrano nel nostro esemplare per modo che si è sicuri della determinazione di tale forma.

Fig. *c*. — *Hel. porosus* Goldf. × 4.

La specie è stata trovata, come si può dedurre dalla lunga bibliografia, in molte località del Devoniano e specialmente nel Devoniano medio e nello *Stringocephalenkalk* (Roemer F.).

Il prof. G. Lindström si è compiaciuto osservare gli esemplari e mi ha assicurato non solo della determinazione, con la sua indiscu-

Digitized by Google

tibile autorità, ma mi ha confermato la completa somiglianza con gli esemplari tipici di Eifel.

L'esemplare poi che già determinai (loc. cit.) come *Hel. vesiculosus*, deve essere ascritto a questa specie quantunque offra caratteri differenziali sufficienti per costituire una varietà ben facilmente distinguibile, che io denomino in onore del venerando maestro.

Hel. porosus Goldfuss. *var. n.* **Lindströmi.**

I calici misurano meno di un mm. di diametro sono diversamente lontani fra di loro, ma v' intercede sempre una distanza minore di un mm. Dei canali grossolanamente poliedrici se ne contano generalmente tre per ogni mm. di lunghezza.

I calici sono disposti radialmente; per modo che il polipaio doveva essere gibboso. I setti nell'esemplare, a causa della cattiva conservazione, non si vedono protendere di molto verso l' interno, essendo probabilmente distrutti ed assorbiti. Le dimensioni minori adunque sono quelle che allontanano specialmente la presente varietà dalla specie tipica.

Loc. Lodinut, a nord di Paularo.

Coll. Museo Geologico della R. Università di Roma e di Pavia; R. Istituto Tecnico di Udine.

Heliolites Barrandei (R. Hörn. *in mscr.*) Pen.

1884. Heliolites porosa e Hel. cfr. *porosa* Stache, *Sil. Ostalpen m. Bemerkungen Devon* etc., pag. 376.

1887 Hel. Barrandei (R. Hörn. *in mscr.*) Penecke, *Ueber die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallriffe der Ostalpen*, pag. 271, tav. XX, fig. 1-3.

Dai rari resti che si trovano in collezione, ancora con tutti i caratteri specifici, possiamo congetturare che il polipaio era massiccio e di uno sviluppo considerevole. I calici misurano poco più di un mm. di diametro e sono abbastanza vicini fra di loro, oscillando la distanza fra 0,5-1 mm. I canalicoli del cenenchima sono rozzamente poligonali, quantunque il Penecke li dica rotondi;

Digitized by Google

quest' ultima apparenza può essere causata dal cattivo stato di conservazione dei fossili. Il diametro dei canali del cenenchima è di 0,3 di mm., e se ne hanno anche 3 fra un calice e l'altro, generalmente però vi è uno o due soli canali. I dodici setti sono ben chiari e raggiungono il centro portando al margine interno forti spine che terminano con ingrossamenti a modo di bolle. Quest'ultimo carattere, più che constatarsi chiaramente, s' intravede a causa della delicatezza della spine. Le tavole orizzontali sono sottili in relazione della teca e sono lontane fra di loro la metà od un quarto del diametro calicinale: nei canali del cenenchima invece s' intercalano ogni mm. o mezzo.

Questa specie fu trovata dallo Stache nel Devoniano delle Alpi orientali. L' Hörnes R. la cita, con altri, nel *Bronteuskalk* e nel calcare a coralli dei diversi piani del Devoniano.

Loc. Lodinut, a nord di Paularo.

Coll. Museo Geologico della R. Università di Roma e di Pavia.

***

Per ora non discuto particolarmente intorno al valore cronologico delle forme citate del gen. *Heliolites*, riserbandomi di farlo quando avrò studiato tutta la fauna corallina devoniana delle Alpi Carniche italiane. Pertanto viene confermato il mio riferimento al Devoniano del calcare corallino di Lodinut, che altri prima aveva attribuito od al Permo-Carbonifero od al Siluriano.

[Roma, 7 febbraio - 17 marzo 1899].

Digitized by Google

SE IL CONO DEL VESUVIO ESISTESSE PRIMA DEL 79

Nota del prof. Pasquale Franco.

Poche parole in risposta all' ultima Nota del dott. De Lorenzo.

Il dott. De Lorenzo nella sua ultima Nota in risposta alla mia precedente dal titolo *Ancora del Vesuvio ai tempi di Spartaco e di Strabone*, scrive « il prof. Franco conclude col dire che a me faceva mestieri di altri argomenti per dare una mentita a Strabone e correggere lui di uno sbaglio. E con ciò egli confonde due cose essenzialmente diverse, vale a dire l' errore in cui egli è potuto incorrere, e le parole di Strabone che con tale errore non hanno connessione alcuna ».

Il dott. De Lorenzo non riferisce il passo della sua Nota nel quale scrissi che dà una mentita a Strabone, e non sono io perciò che faccio la confusione.

Il dott. De Lorenzo nella sua Nota scrisse che quel monte che si vede a destra della parte alta del Somma nell' affresco pompejano non è un monte della catena appenninica situata alle spalle del Somma, ma il cono vesuviano che esisteva prima del 79, perchè il colore scuro di questo, qual' è nell' affresco pompejano, dipende dall' essere il cono vesuviano *formato da materiale eruttivo giovane e sprovvisto di vegetazione*. Strabone invece scrive che il Vesuvio è cinto di bellissimi campi tranne il vertice che è in gran parte piano, i fianchi dunque non erano brulli, nè per questo visti da Napoli poteano essere di colore più scuro del Somma che si suppone coperto di vegetazione. Strabone dunque scrive che il Vesuvio è coperto da bellissimi campi tranne al vertice. Di Lorenzo asserisce che il cono del Vesuvio si vede più scuro perchè formato da materiale eruttivo giovane e sprovvisto di vegetazione: è egli dunque in accordo con il Geografo greco?

Digitized by Google

Ora il dott. De Lorenzo dopo avere riferito il passo di Strabone quasi colle stesse parole adoperate da me, soggiunge « Dal quale passo abbastanza indeterminato e *oscuro* risulta anzitutto che Strabone distingue nel Vesuvio una parte terminale sterile e di aspetto cinereo delle falde fiorenti di bellissimi campi, come quasi colle stesse parole descrive l' Etna che pure allora era in attività » e le parole riferite sono « le parti superiori sono nude e cineree ..... e le inferiori, coperte da boschi e da piantagioni svariatissime ».

Ecco, le parole non sono quasi le stesse: la parte terminale del Vesuvio è *κορυφή* che vuol dire *vertice*, le parti alte dell' Etna sono *τὰ ἄνω χωρία*, le *regioni alte;* nel Vesuvio i boschi non sono alle falde *τά κάτω χωρία*, come nell' Etna, ma su tutto il monte (*περιοικούμενον*), tranne il vertice.

Come questo passo che riguarda l' Etna possa dimostrare l' esistenza del cono vesuviano prima del 79 distinto dal Somma, non si riesce davvero a comprendere.

Il dott. De Lorenzo continua: « Questa sommità del Vesuvio, non era piana, ma uno stretto giogo dentato, l'attuale cresta caratteristica del Somma. Che se invece Franco intende pel vertice di cui parla la parte abbracciata dell' anfiteatro del Somma, allora egli viene ad attribuire a Strabone una strana nomenclatura facendogli chiamare vertice quel che in realtà è sottostante al vertice vero di parecchie centinaia di metri ».

Me lo perdoni il dott. De Lorenzo, ma io qui non posso seguirlo nella discussione. Nella prima Memoria (1887) ho discusso ampiamente, da pag. 12 a pag. 23 (undici pagine in quarto), questo punto, citando i passi degli autori greci e latini che scrissero del Vesuvio e cercando di eliminare l' apparente disaccordo fra loro e coll' affresco pompejano. Il dott. De Lorenzo non vi accenna nemmeno, mentre avrebbe dovuto riferire quello che io ho scritto al riguardo prima di dire che attribuisco a Strabone una strana nomenclatura, come io ho riferito quello che ha scritto lui quando ho detto che gli dà una mentita.

Il dott. De Lorenzo continua « ma Strabone non parla dell' antica Somma, preistoricamente estinta e già in parte distrutta; ma di un più recente focolare vulcanico di cui gli facevano chiara fede le concavità cavernose (fosse, crateri) » crateri non credo: per

Digitized by Google

κοιλάδας io intenderei caverne, convalli, spelonche, ma non crateri, lo stesso Strabone lo dice poco appresso ... le κοιλάδας con pietre combuste fanno supporre che esistettero i κρατῆρας.

« Strabone non parla dell'antica Somma estinta, ma di un focolare più recente ». Io sono in dubbio se per focolare più recente il dott. De Lorenzo intende un focolare nella profondità, uno di quelli che Scrope chiama foci, o una bocca d'eruzione. Se è così, Strabone non parlando della Somma preistoricamente estinta, dovrebbe parlare del Vesuvio storicamente eruttivo. Ma noi non abbiamo eruzioni storiche del Vesuvio prima del 79: quella detta di Beroso è noto che fu una piacevolezza di Frate Annio da Viterbo.

Il dott. De Lorenzo continua: « Di tali concavità cavernose formate di scorie non si potrebbe parlare descrivendo la Somma; perchè questa per la peculiarità e vetustà dei suoi tufi non mostra di tutto ciò traccia alcuna ». Veramente in molte valli del Somma al di sotto del tufo giallo con pisoliti si trovano banchi di pomici e talvolta contengono scorie: dirò anche di più che un giorno esaminando un vallone del Somma con Guiscardi e col dott. Lavis, questi ci fece osservare una caverna con scorie brune, da far supporre una bocca eruttiva alle falde del Somma. Perchè non dovrebbero esservi pomici e scorie nel piano del cratere che è più prossimo all'asse eruttivo?

Il dott. De Lorenzo cita il passo di Dione Cassio, riferito anche da me e discusso nella prima Memoria, ove è scritto che alla sommità del Vesuvio è una concavità a forma di anfiteatro; ma chi non sa che questo storico scrivea quasi un secolo dopo l'eruzione del 79?

Finalmente il dott. De Lorenzo scrive « lo stesso prof. Carlo De Stefani, cui nessuno può negare la competenza nella geologia della nostra penisola, specialmente in fatto di antichi vulcani (e molto meno io mi attenterei di farlo), mi ha più volte ripetuto di essersi anche egli fermamente convinto che il focolare vesuviano attuale si sia formato prima dell'era volgare ».

Il dott. De Lorenzo esce di certo così dalla questione: non si tratta di sapere quando *formossi nella profondità* il focolare vulcanico che si manifestò coll'eruzione del 79: si tratta solo di sapere se il monte rappresentato nell'affresco pompejano a dritta della parte alta del Somma sia il cono del Vesuvio o la punta

Digitized by Google

di un monte della catena appenninica che è alle spalle del Somma.

Se anch' io volessi ricorrere all' altrui autorità, potrei a proposito qui ricordare che il geologo francese de Lapparent in una recente Memoria pubblicata nel bollettino del Club alpino francese sosteneva le mie conclusioni sull' affresco pompejano, contro quelle espresse dal dott. De Lorenzo.

E con questo per parte mia è chiusa qualunque discussione.

[Napoli, 17 gennaio - 17 marzo 1899].

FLORULA MESSINIANA DI MONTE CASTELLO D'ALESSANDRIA

Nota del prof. Paolo Peola.

Quasi sulla metà del lato SE. del rilievo collinoso che da Torino, passando per Casale e Valenza, si spinge fino alla confluenza del Tanaro col Po, lato fiancheggiato e corroso dalle acque del Tanaro, sorge una collinetta, di forma quasi conica, che porta sul suo pendio orientale il paesetto di Monte Castello d'Alessandria. Essa si presenta formata da banchi sabbiosi, grigio-giallognoli, molto sviluppati, e da strati molto inclinati, da parer quasi verticali, in generale, costituiti da una marna bianchissima, molto analoga a quella di Guarene. Fra questi strati si notano sottilissime vene gessose, straterelli di marna bianchiccia finamente fogliettata, friabile, e strati di arenaria durissima, fortemente cementata. È in questi strati che nell'aprile ed estate del 1893 ho trovato, insieme a frequenti impronte di larve di *Libellula Doris*, una trentina di esemplari di filliti, che mi formano l'oggetto di questa Nota.

Questa località fu dal Sacco riferita al messiniauo (1), e questa determinazione viene, secondo me, confermata dalla presenza del

(1) Sacco, *Bacino terziario e quaternario del Piemonte*, pag. 260 e *Carta geologica*.

Digitized by Google

gesso, di larve di *Libellula Doris*, dalla natura della flora, e dalla stratigrafia stessa. Seguendo la naturale sezione fatta dalle erosioni del Tanaro, si vede da una parte, verso SO. il tortoniano e poi il tongriano; e verso NE. dall'altra, il piacenziano (1), l'astiano ed il quaternario.

Di questo deposito fillitifero diedi un cenno nell'adunanza invernale tenuta dalla Società geologica italiana in Genova il 30 aprile 1893 (2); e delle specie riferibili alle conifere diedi la descrizione nella mia Nota: *Le Conifere terziarie del Piemonte* (3).

1. **Taxodium distichum miocenicum** Heer.

1869. Taxodium distichum miocenicum Heer, *Mioc. Bal. Fl.*, p. 18, tav. II, tav III, f. 6, 7.
1893. " " " Peola, *Conif. terz. del Piemonte*, p. 53.

È un piccolo frammento di ramoscello che porta alcune foglioline intere o quasi, ed altre frantumate.

2. **Sequoia Sternbergii** Heer.

1864. Sequoia Sternbergii Heer, *Urw. d. Schweiz.*, p. 310, f. 160-163.
1893. " " Peola, *Conif. terz. del Piemonte*, p. 31.

Alcuni esemplari dati da impronte di frammenti di rami con foglioline consistenti, poste in diverse serie.

3. **Widdringtonia helvetica** Heer.

1865. Widdringtonia helvetica Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 48, tav. XVI, f. 2-18.
1893. " " Peola. *Le Conif. terz. del Piem.* p. 34.

Un esemplare portante l'impronta di molti piccoli rametti, sui quali sono evidentissime le delicate foglioline.

(1) Diedi la descrizione delle filliti. e l'elenco dei fossili animali trovati nel piacenziano delle vicinanze di Monte Castello nella mia nota: *Florule plioceniche del Piemonte*. (Rivista ital. di paleont. 1896).

(2) P. Peola, *Nuovi rinvenimenti di fossili terziari nelle colline di Alessandria*. Boll. soc. geol. ital., vol. XII, 1893.

(3) P. Peola, *Le conifere terziarie del Piemonte*. Boll. soc. geol. ital., vol. XII, 1893.

Digitized by Google

4. **Chamaecyparis europaea** (Sap.) Schim.

1869. Chamaecyparis europaea Schimper, *Paleont. Vég.* II, p. 346.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, p. 36.

Si ha un ramo ed alcuni rametti ben conservati a foglioline strettamente embricate. La sostanza organica si è così bene conservata che si potè in parte togliere, lasciandone l'impronta sulla marna.

5. **Pinus hepios** (Ung.) Heer.

1855. Pinus hepios Heer, *Fl. tert. Helv.* I, p. 57, tav. XXI, f. 7.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, p. 11.

Impronte di foglie gemine, canaliculate, tenui, la di cui vagina varia da 10 a 20 mm. di larghezza.

6. **Pinus palaeostroboides** Sis.

1865. Pinus palaeostroboides Sismonda, *Matériaux*, ecc., p. 405, tav. VIII, f. 1-2.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, p. 22.

L'esemplare raccolto a Monte Castello, non è così ben conservato come quelli di Guarene che servirono al Sismonda a creare la sua nuova specie; conserva l'impronta di solo quattro foglioline, ed è mancante della guaina. Ciò non pertanto credo di poterlo riferire a questa specie, perchè la porzione delle foglioline conservate è molto analoga alle foglie di Guarene.

7. **Pinus parvincula** Sap.

1867. Pinus parvincula Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tertiaire*, Ann. Sc. nat., serie 5ª, vol. VIII, p. 51, tav. III, f. 8-10.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, p. 27.

Ascrivo a questa specie l'impronta di un seme di pino, trovando esso il suo riscontro specialmente nella fig. 10 della tavola del Saporta in sinonimia citata, quantunque presenti il nucleo un po' più piccolo, e l'ala un po' più dilatata.

Digitized by Google

8. **Abietites dubius** Lesq.

1878. Abietites dubius Lesquereux, *Tertiary Flora*, p. 81, tav. VII, fig. 19, 24.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.* p. 29.

Impronta di un piccolo ramoscello con alcune foglie che trova il suo riscontro nella fig. 20 della tav. VII della *Tertiary Flora* del Lesquereux.

9. **Phragmites oeningensis** (Al. Br.) Heer.

1855-59. Phragmites oeningensis Heer, *Fl. tert. Helv.*, p. 64, tav. XXII, fig. 5; tav. XXIV; tav. XXVII, f. 26; tav. XXIX, f. 3 *c*; III, p. 161, tav. CXLVI, f. 18.

Oltre agli avanzi di frammenti di foglie caratteristiche di questa specie, ho raccolto nel messiniano di Monte Castello un'impronta che mi pare si possa con molta probabilità riferire ad una glumetta di una spighetta di questa specie. La glumetta è lunga 5 mm., larga a mala pena un mm., con un'arista lunga 5 mm. ed alla base una corona di ciglia lunghe quanto la glumetta. Sebbene la glumetta inferiore del gen. *Phragmites* non sia aristata, ma « prolungata all' apice in punta aristiforme che poi si attorciglia » (1) pure credo di poter riferire questa impronta ad una glumetta di *Phragmites*, sia perchè l' attorcigliamento della punta nella fossilizzazione simula molto l' arista, sia perchè molto si confà a questo genere la corona di ciglia, e specialmente perchè questa specie è comune nel messiniano piemontese e nel messiniano stesso di Monte Castello.

10. **Sparganium stygium** Heer.

1855-59. Sparganium stygium Heer., *Fl. tert. Helv.*, I, p. 101, tav. XLV, f. 1-4.

Frammento di foglia che per il numero delle nervature longitudinali e la forma delle trasversali è riferibile a questa specie.

(1) Gibelli, Cesati, Passerini, *Compendio della Flora italiana*, p. 50.

Digitized by Google

11. **Carpinus grandis** Ung.

1840. Carpinus grandis Unger, *Gen. et Spec.*, p. 408.

Frammenti di foglie che per la natura delle nervature e la dentatura del margine sono riferibili a tale specie.

12. **Corylus insignis** Heer.

1855-59. Corylus insignis Heer, *Fl. tert. Helv.* II, p. 43, tav. LXXIII, f. 11-17.

Frammento di foglia mancante di base, che ha il lembo dentato, le nervature secondarie ad angolo acuto con il nervo primario, ramificate esternamente ed arcuate in alto.

13. **Alnus nostratum** Ung.

1847. Alnus nostratum Unger, *Chloris protogaea*, p. 17, tav. XXXIV, f. 1.

Un esemplare, di cui sono alquanto guasti i contorni e l'apice, che per la forma della base e per la sua *facies* analoga alla fig. 13 della tav. LXXI dell'Heer.: *Fl. tert. Helv.*, parmi riferibile a questa specie.

14. **Persea speciosa** Heer.

1855-59. Persea speciosa Heer, *Fl. tert. Helv.* II, p. 81, tav. XC, f. 11-12; tav. C, f. 18; III, p. 185, tav. CLIII, f. 5.

Esemplare dato dalla metà inferiore di una foglia, che per avere le nervature secondarie esili e ad angolo acuto con la primaria si può riferire a questa specie.

15. **Ailantus dryandroides** Heer.

1855-59. Ailantus dryandroides Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 87, tav. CXXVII, f. 31-32; tav. CLIV, f. 35.

Ascrivo a questa specie l'impronta di una foglia che, pur non avendo ben distinti i contorni, e mancando della base, molto

Digitized by Google

rassomiglia, per la nervatura primaria consistente, per la forma delle nervature secondarie, e per le dimensioni, alla fig. 32 della tav. CXXVII dell' Heer: *Fl. tert. Helv.*

16. **Sapindus Hazslinszkyi** Ett.

1853. Sapindus Hazslinszkyi Ettingshausen, *Foss. Fl. v. Tokai*, p. 32, tav. IV, f. 2.

Due esemplari, lunghi cm. 10 e larghi cm. 3,5 alquanto arcuati e a lembo ineguale alla base.

17. **Vaccinium reticulatum** Al. Br.

1851. Vaccinium reticulatum Al. Br., *Sitz. Verzeich*, p. 82.

Per la forma delle nervature riferisco a questa specie le due foglioline di Monte Castello, quantunque abbiano dimensioni minori di quelle date dal Massalongo e dall' Heer, essendo esse lunghe mm. 9 e larghe 5.

18. **Leucothoe protogaea** Sch.

1874. Leucothoe protogaea Schimper, *Paleont. Vég.* III, p. 4.

Impronta di una figliolina lunga cm. 3,5, larga mm. 7, acuminata all' apice ed alla base, a nervature esilissime.

19. **Leucothoe vacciniifolia** Ung.

1850. Leucothoe vacciniifolia Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, p. 43, tav. XXIII, f. 10-12.

Impronta di una foglia mancante di apice, arrotondata alla base.

20. **Apocynophyllum oeningense** Heer.

1855-59. Apocynophyllum oeningense Heer, *Fl. tert. Helv.* III, p. 21. tav. CIV, f. 4.

Una foglia alquanto guasta all'apice ed alla base, ma che per la nervatura mediana consistente, per le secondarie tenui, numerose, camptodrome, con nervature minori interposte, è riferibile a questa specie.

Digitized by Google

N.	GENERE E SPECIE	eocene	oligo.	miocene	pliocene	Specie vivente corrispondente	Habitat odierno del genere o specie
	Coniferae						
1	*Taxodium distichum miocenicum* Heer.	—	+	+	+	*T. distichum*	America boreale
2	*Sequoia Sternbergii* Heer.	—	+	+	—	*S. gigantea*	California
3	*Widdringtonia helvetica* Heer.	—	+	+	—	—	Reg. trop.
4	*Chamaecyparis europaea* Sch.	—	+	—	—	*C. sferoidea*	America Nord
5	*Pinus hepios* (Ung.) Heer.	—	+	+	+	*P. mitis*	Reg. temp.
6	» *palaeostroboides* Sism.	—	+	+	—	—	Reg. temp.
7	» *parvincula* Sap.	—	+	—	—	—	Reg. temp.
8	*Abietites dubius* Lesq.	—	—	+	—	—	Reg. temp.
	Graminaceae						
9	*Phragmites oenigensis* Al. Br.	—	+	+	+	*P. communis*	Reg. temp.
	Sparganiaceae						
10	*Sparganium Stygium* Heer.	+	+	+	—	*S. natans*	Reg. temp.
	Cupuliferae						
11	*Carpinus grandis* Ung.	—	+	+	+	—	Eur. Indie orient. America boreale
12	*Corylus insignis* Heer.	—	+	+	—	*C. rostrata*	America Nord
	Betulaceae						
13	*Alnus nostratum* Ung.	—	+	+	—	—	Reg. temp.
	Lauraceae						
14	*Persea speciosa* Heer.	—	—	+	+	—	Reg. trop.
	Xantoxylaceae						
15	*Ailantus dryandroides* Heer.	—	—	+	—	—	Asia calda, Molucche
	Sapindaceae						
16	*Sapindus Harslinzskyi* Ett.	—	—	+	—	—	America
	Vacciniaceae						
17	*Vaccinium reticulatum* Heer.	+	+	+	—	*V. uliginosum*	Europa, America N. Asia N.
	Ericaceae						
18	*Leucothoe protogaea* Sch.	+	+	+	+	*L. eucalyptoides*	Brasile
19	» *vacciniifolia* Ung.	—	+	+	—	—	Brasile
	Apocynaceae						
20	*Apocynophyllum oeningense* Heer.	—	—	+	—	—	—

Delle 20 specie rinvenute a Monte Castello, tre sono eoceniche, 14 oligoceniche, 18 mioceniche, e 6 plioceniche; in maggio-

Digitized by Google

ranza sono mioceniche, anzi cinque di esse appartengono esclusivamente al miocene superiore. La florula di Monte Castello ha in comune molte specie con le flore del miocene della Svizzera e con quelle di Oeningen, Guarene e Sinigallia, colle quali tre ultime ha pure in comune l'abbondanza di larve di *Libellula Doris*. Abbiamo dunque una florula del miocene superiore, e precisamente del *messiniano*. Se badiamo alla distribuzione geografica delle specie o generi corrispondenti, vediamo che due sono di clima tropicale, 4 di clima subtropicale e 14 di clima temperato. Abbiamo una flora di clima temperato caldo.

Vi predominano le conifere con 8 specie di tipo prevalentemente americano, e le ericacee con due specie pure americane. Vengono poi rappresentanti di graminacee, sparganiacee, di alni che abitano le regioni paludose temperate, e rappresentanti di persee, ailanti, sapindi e *Vaccinium*, che sono proprî di paesi piuttosto caldi. — All'estremità orientale adunque delle colline Torino-Casale-Valenza sorgevano alla fine del miocene isolotti, nelle cui valli si erano formati piccoli laghetti o bassi pantani dove vegetavano le cannuccie, i sparganii e sulle rive gli ontani. Su essi svolazzavano le libellule. Le riviere, lambite dal mare padano, erano abbellite da widdringtonie, persee, ailanti, sapindi, mentre sulle alture vegetavano i noccioli, i carpini, le sequoie, i pini e gli abeti.

[Modica, 30 gennaio - 10 marzo 1899]

Digitized by Google

I FOSSILI TITONICI DEL MONTE JUDICA NELLA PROVINCIA DI CATANIA

Nota del dott. Bindo Nelli.

(con una tavola)

Al sud di M. Judica, M. Giovanni, M. Turcisi si estende una larga zona di argille, probabilmente mioceniche, fra le quali compaiono degli affioramenti calcarei coralligeni, che si presentano ora sotto l' aspetto di piccole masse, ora sotto l' aspetto d' immensi blocchi sempre ricchi di fossili, molti dei quali furono raccolti dal prof. Olinto Marinelli e regalati al Museo geologico di Firenze. Il Marinelli non ha potuto giudicare se queste masse calcaree abbiano fra loro continuità nel sottosuolo, oppure se piuttosto si trovino isolate in mezzo a quei terreni per una causa qualunque. Queste masse furono trovate dal Marinelli specialmente nella zona compresa fra il Passo Ladrone, la casa Franchetti e la collina Olmo. Presentano molti e differenti coralli, i quali sembrano essere stati ruzzolati perchè trovansi nel calcare sotto forma di ciottoletti. Questo calcare si presenta d'un color grigio chiaro, in alcuni punti quasi biancastro, come il calcare titonico, rappresentato al N. E. della Sicilia da affioramenti consimili. I coralli che ho potuto osservare sono malamente conservati e per ciò non si può determinarli con sicurezza; però sono di molte e svariatissime specie, fra le quali ci è sembrato poter riconoscere un *Chaetetes* (sp.), una *Montlivaltia* (sp.), una *Sphaeractinia* (sp.) ed una *Styliña* (sp.); insieme trovansi dei molluschi pur essi in molta parte ruzzolati. I fossili da noi studiati sono simili ed in parte identici a quelli trovati dal Gemmellaro nel titonico di Sicilia, come risulterà dalla descrizione seguente; quindi sono da riferirsi a questo periodo.

Chaetetes (sp.).
Montlivaltia (sp.).
Stylina (sp.).
Sphaeractinia (sp.).

Digitized by Google

Diadema (sp.).
Anomia trasverse-striata (n. sp.).
Pecten arotoplicus Gemm. et Di Blas.
» *hinnitiformis* » »
» *acrorysus* » »
» *subvitreus* » »
» *Marinellii* (n. sp.).
Cardita (sp.).
Ostrea pseudomultiformis (n sp.).
Pileolus intercostatus (n. sp.).
Nerinea sicula Gemm.
» *bicostata* Gemm.
Itieria Staszycii Zeuschner.
Ptygmatis Stefanii (n. sp.).
Cerithium Pantanellii (n. sp.).
Phylloceras (sp.).

Sphaeractinia sp.

Nelle sezioni trasversali da noi osservate non scorgesi alcuna partizione del tronco. Esternamente la superficie del calcare si presenta costituita da lamine concentriche, piuttosto larghe, le quali hanno il maggior diametro al centro e vanno accostandosi lateralmente in modo da essere concorrenti verso il basso. Nelle sezioni microscopiche si conosce meglio il piccolo spessore delle lamine in confronto alla grandezza degli spazî interlaminari. Il tessuto del nostro *coenosteum* verosimilmente si presenta d'una struttura molto irregolarmente reticolata con frequenti pilastri di connessione fra le lamine, onde appunto per questi suoi caratteri sembra che si possa ritenere per una *Sphaeractinia*.

Stylina sp.

Polipaio massiccio a superficie irregolarmente ondulata. Polipieriti piuttosto accosti l'uno all'altro; per ciò i calici presentano una certa stipatezza. I setti in numero di 9 a 14 si dividono in tre cicli scompleti. Il primo ciclo è costituito di 6 setti principali più sviluppati degli altri e raggiungono il centro calicinale,

Digitized by Google

dove vedesi la columella. Vengono poi i setti del secondo ciclo che si arrestano quasi alla metà dei primi; quelli del terzo sono quasi rudimentali. Questa *Stylina* somiglia in parte, per la sua forma esterna e per la speciale struttura dei calici, alla *Stylina nicoensis* d'Ach.; i calici però sono di minori dimensioni poichè raggiungono appena il diametro di 1 mm. Si accosta in parte alla *Stylina anthemoides* Menegh. per il numero dei cicli e per la disposizione dei setti.

Chaetetes sp.

Questo polipaio presenta una forma globulosa, rotondeggiante, alquanto bislunga (20 mm.). La sua superficie presenta innumerevoli puntini molto fitti dovuti ad angustissimi polipieriti.

Montlivaltia sp.

Il nostro corallo è mal conservato; però per la sua forma speciale, cilindrica ed allungata, per avere numerosi sepimenti, dei quali si distinguono quattro ordini, sembra doversi riferire a questo genere.

Diadema sp.

È rappresentato dal modello interno di alcune placche. La zona ambulacrale è ornata di tubercoli, i quali trovansi disposti in doppia serie, un po' irregolarmente, al di dentro delle linee dei pori, i quali sono disposti a paia sopra una linea longitudinale, carattere proprio dei *Diadematidi*. La zona interambulacrale è parimente ornata di tubercoli più grossi di quelli della zona ambulacrale, serrati l'uno accanto all'altro in doppia serie con qualche piccolo tubercoletto frapposto. Questi tubercoli presentano dei solchi raggianti intorno ad un vertice, rappresentato da un piccolissimo rilievo o tubercoletto, e nell'insieme dànno loro un aspetto quasi rosato molto simile a quello dei tubercoli dell'*Acrocidaris nobilis* Helvet.

Digitized by Google

Anomia trasverse-striata (n. sp.).

(Tav. II [I], fig. 1)

Lunghezza . . . . . mm. 7
Larghezza . . . . . » 5

Una valva di piccole dimensioni, di forma irregolarmente oblunga, quasi rettangolare, debolmente convessa, mostra delle costoline concentriche in numero di quattro, la più esterna delle quali forma un leggero risalto, la seconda e la terza sono appena accennate e la quarta più prossima all'apice lo circonda quasi totalmente. Questa valva presenta inoltre una singolare ornamentazione per certe rugosità, le quali percorrono la superficie in senso trasversale obliquamente alla conchiglia e quasi parallele al margine superiore di essa: non sono interamente rettilineari, presentandosi alquanto ricurve verso l'apice della conchiglia.

Queste strie si mostrano chiaramente verso l'estremità palleale, ma appena si distinguono o finiscono per mancare assolutamente intorno all'apice, il quale si mostra liscio. Da un lato della conchiglia presso il margine si scorge un piccolo numero di strie radiali, le quali sembrano intersecare le strie trasversali, ma in direzione piuttosto obliqua. Nell'insieme queste strie dànno alla conchiglia un aspetto rugoso. La nostra *Anomia* presenta una certa affinità coll'*A. striata* del Brocchi del terziario superiore. Infatti come questa presenta delle costoline concentriche, delle strie longitudinali, le quali nel nostro esemplare sono appena accennate, e delle strie trasversali, le quali nella nostra differiscono però molto da quelle dell'*A. striata*.

Pecten arctoplicus Gemm. e Di Blasio.

(Tav. II [I], fig. 14-15)

1874. Gemmellaro e Di Blasio, *Pettini del Titonico inferiore del nord di Sicilia*. Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania, serie 3ª, tomo IX, tav. II, fig. 6, 7, 8, 9, 10, pag. 104.

Lunghezza . . . . . mm. 8
Larghezza . . . . . » 7

Questa conchiglia priva del guscio, si presenta ornata da 32 coste eguali, le quali partono tutte direttamente dall'apice e mo-

Digitized by Google

strano tracce d'una scanalatura longitudinale mediana. Queste coste son divise da solchi profondi più stretti di essi. D'ambo i lati della regione apicale, a partire dalla sommità sino al margine laterale, trovasi una larga superficie scavata. Per tali caratteri credo si debba ritenere la nostra specie per *Pecten arotoplicus*. A questa unisco un esemplare che presenta circa 34 costoline, serrate, strette verso l'apice e alquanto più larghe verso il margine dove sono eguali fra loro. Verso la regione apicale esse sono riunite a fasci, provenienti per dicotomie; alcune nascono poco lontano dall'apice, altre circa alla metà della conchiglia.

Sono divise fra loro da solchi poco scavati e molto stretti. Presso le orecchiette, a partire dalla sommità sino al margine laterale, trovasi una larga superficie scavata nella quale si irradiano in gran numero delle costelle sottili disposte come nel *Pecten cordiformis* Gemm., ma il numero delle coste è molto minore e la rigonfiezza della conchiglia è pure assai minore. Questa specie fu trovata dal Gemmellaro a S. Maria di Gesù, Favara e Monte Pellegrino.

Pecten hinnitiformis Gemm. e Di Blasio.

(Tav. II [I], fig. 13)

1874. Gemmellaro e Di Blasio, *Pettini del Titonico inferiore del nord di Sicilia*. Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania, serie 3ª, tomo IX, tav. II, fig. 16, 17, 18 e 19, pag. 117.

Posseggo l'impronta della valva inferiore, la quale è di forma inequilaterale, depressa, quasi piana, provvista di coste raggiate, quasi affatto piane, irregolarmente flessuose ed aventi larghezza disuguale. Queste nascono a qualche distanza dall'apice e sono dicotome. I solchi che separano le coste sono lineari, irregolarmente ondulati. Orecchiette poco distinte. Questa specie fu trovata dal Gemmellaro a Billiemi e Valanca.

Pecten Marinellii n. sp.

(Tav. II [I], fig. 2)

Lunghezza e larghezza . . . . . mm. 7

Posseggo una valva, la quale sembra essere la superiore e si presenta piuttosto rigonfia verso l'apice. Da questo si partono 12

Digitized by Google

coste irraggianti semplici, rettilineari, convesse, molto strette verso l'apice, cui convergono, e larghe ai bordi della conchiglia.

Le costole sono ornate di strie longitudinali dovute a costoline che sovente mancano a causa della consunzione; in una costola queste costoline meglio conservate sono in numero di quattro. I solchi sono larghi quasi quanto le coste; lateralmente sono alquanto più stretti e presentano le medesime costoline longitudinali in numero di 3 o 4. Il nostro esemplare per la sua forma somiglia in parte il *P. Catulloi* Gemm.; dal quale differisce per le sue piccole dimensioni e per il numero minore delle coste, le quali presentano un aspetto assai differente.

Pecten acrorysus Gemm. e Di Blasio.

(Tav. II [I], fig. 16)

1874. Gemmellaro e Di Blasio, *Pettini del Titonico inferiore del nord di Sicilia.* Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania, serie 3ª, tomo IX, tav. IV, fig. 10, 11 e 12, pag. 126.

Posseggo l' impronta d' una valva di questa conchiglia. Essa presenta la superficie ricoperta da strie trasversali concentriche più distinte e rilevate presso gli apici, serrate e sottili, fra le quali vedonsi piccole depressioni e solchetti. Queste strie, che si mostrano ben distinte le une dalle altre nel centro, vanno accostandosi fra loro lateralmente. Nel nostro esemplare vedesi chiaramente l'orecchietta destra con strie concentriche. La specie fu trovata dal Gemmellaro a Favara e Monte Pellegrino.

Pecten subvitreus Gemm. e Di Blasio.

(Tav. II [I], fig. 12)

1874. Gemmellaro e Di Blasio, *Pettini del Titonico inferiore del nord di Sicilia.* Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania, serie 3ª, tomo IX, tav. III, fig. 11 e 12, pag. 122.

Lunghezza e larghezza . . . . . mm. 9

Da queste dimensioni risulta che la nostra valva è larga quanto lunga. Nel nostro esemplare si vede solamente la valva superiore, la quale si presenta liscia, alquanto rigonfia con strie trasversali concentriche, le quali costituiscono dei piccoli cercini d'accrescimento, ed in alcuni punti, contro luce si possono anche

Digitized by Google

vedere tracce di strie longitudinali. La specie fu trovata dal Gemmellaro a Billiemi.

Cardita sp.

Lunghezza . . . . . mm. 5
Larghezza . . . . . » 4

Conchiglia di piccole dimensioni più lunga che larga. Una valva piuttosto inequilaterale con 12 coste, che sembrano convergere verso l'apice cardinale e divaricano leggermente fra loro verso l'estremità palleale, dove si mostrano separate da solchi poco profondi e larghi quasi quanto le coste medesime. L'apice cardinale è alquanto rigonfio e assai ricurvo.

Ostrea pseudomultiformis n. sp.

(Tav. II [I], fig. 3)

Lunghezza . . . . . mm. 23
Larghezza . . . . . » 19

Una valva che sembra essere l'inferiore della conchiglia presenta forma piuttosto allungata. La sua superficie esterna è liscia con poche strie ed impressioni concentriche; l'interna mostra l'impressione del margine palleale, la quale si rileva da un lato quasi a modo di cresta, lasciando lateralmente, lungo il bordo marginale, una leggera cavità. La fossetta del ligamento è distrutta, ma nell'insieme sembra fosse triangolare. L'impressione muscolare è quasi centrale, di forma quasi ovale, ravvicinata all'area ligamentare. Questa valva per la sua forma e per avere, come sembra, un'area ligamentare trigona si accosta un poco all'*O. multiformis* Koch e Dunker [1]. La valva inferiore differisce però dalla nostra, poichè questa presenta un'impronta muscolare molto più ravvicinata all'area ligamentare, per essere più profonda e per mostrare delle pieghe marginali.

Pileolus intercostatus n. sp.

(Tav. II [I], fig. 4-7)

Altezza . . . . . mm. 8
Larghezza . . . . . » 10

[1] Thurmann, *Lethea Bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura Bernois.*

Digitized by Google

Conchiglia piccola, conica, rotondata, con apice leggermente eccentrico, che negli individui giovani mostrasi alquanto ricurvo indietro come nel *P. granulatus* Gemm. (fig. 4). La conchiglia si presenta ornata da 10 a 12 coste radiali granulate specialmente sugl' individui giovani, e fra queste coste si vedono altre costoline più piccole o intercoste e quasi sempre una sola. Le coste raggiungono l' apice, l' intercoste invece sono molto brevi e nei giovani esemplari si mostrano specialmente presso il margine esterno.

L' apertura boccale è piuttosto stretta con labbro leggermente sinuoso che in alcuni esemplari mostra quattro denti. Questo *Pileolus* presenta una certa affinità col *P. siculus* Gemm. per la posizione e forma del suo apice e per la presenza d' intercoste; ma ne differisce per avere le costelle maggiori non dentellate e la bocca molto più stretta.

È affine anche per i suoi ornamenti al *P. granulatus* Gemm. dal quale differisce, perchè le coste intermedie sono meno numerose e l' apertura boccale mostra denti più radi e più grossi.

Nerinea bicostata Gemm.

1871. Gemmellaro, *Studî paleontologici sulla Fauna del Calcario a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia.* Tav. II, fig. 22-25, pag. 11.

Angolo spirale	4°
Lunghezza della conchiglia	mm. 4

Conchiglia piccola, conica, allungata, non ombellicata, con anfratti, alti, piuttosto rilevati, l'ultimo dei quali si mostra oscuramente ornato di due costelle. I denti non si distinguono bene. Per questi caratteri e per la sua forma sembra che la nostra *Nerinea* sia da riferirsi alla *N. bicostata* del Gemm., specie comunissima nel calcario grigio dei dintorni di Carini.

Nerinea sicula Gemm.

1865. *Nerinea sicula* Gemmellaro, *Nerinee della Ciaca dei dintorni di Palermo* (estratto dal primo volume del giornale di scienze naturali ed economiche, pag. 26, tav. III, fig. 20, 21).

Lunghezza della conchiglia . . .	mm. 45
Altezza dell' ultimo anfratto . . .	» 11

Digitized by Google

Larghezza . . . . . » 17
Rapporto dell'altezza degli anfratti al loro diametro medio . . . . . = $^1/_3$
Angolo spirale . . . . . = 28°

Conchiglia molto comune, di forma piuttosto allungata, conica e quindi con giri che vanno diminuendo in larghezza e che si possono ritenere in numero maggiore di otto. I giri sono fortemente scavati nel mezzo e rialzati presso le suture, le quali sembrano accompagnate, o meglio nascoste da un cordone assai rilevato formato di 12 tubercoli piuttosto grossi. Nel mezzo dei giri è una serie di circa 20 tubercoli, assai più piccoli, disposti in catena. Però ordinariamente gli esemplari sono stati talmente ruzzolati che di quei nodi e di ogni ornamento appena si vedono le tracce. La columella è provvista di tre pieghe semplici, una delle quali è situata lungo il labbro esterno, la seconda si mostra piuttosto inclinata sul giro sottostante e l'altra è situata lungo il giro che le sta sopra. Questa *Nerinea* per la doppia serie dei tubercoli e per la disposizione delle pieghe sembra essere la *N. sicula.*

L' Herbich descrive una *N. sicula* (*Paläontologische Studien über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges*, pag. 12, tav. VII, fig. 7, 8) la quale però differisce da quella del Gemmellaro presentando i tubercoli inferiori. La specie è piuttosto comune nei dintorni di Palermo.

Itieria Staszycii Zeuschner sp.

1849. *Acteon Staszycii. Geognostische Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald und Roczyny.* (Naturwissenschaftliche Abhandlungen von Haidinger Bd. III, Abthlg. I. Pag. 7, taf. XVII, fig. 16-19).

1855. *Nerinea Staszycii* Peters., *Die Nerineen des oberen Jura in Oesterreich.* (Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Bd. XVI. Pag. 350, taf. II, 6, 7, 8).

1865. *Nerinea socialis* Gemmellaro, *Nerinee della Ciaca.* Pag. 9, tav, II, fig. 8-10.

1869. *Itieria Staszycii* Ooster., *Corallien de Wimmis.* Pag. 4, pl. 1, fig. 16-19.

1869. *Nerinea Staszycii* Gemmellaro, *Studî paleont. sulla fauna del calcario a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia.* Pag. 16, tav. III, fig. 8-10.

1873. *Itieria Staszycii* Zittel, *Die Gasteropoden der Stramberger Schichten.* Pag. 341, tav. 40, fig. 19-27.

Digitized by Google

1877. *Itieria Staszycii* Herbich, *Geol. Beob. im Geb. der Kalkklipen des siebenbürg. Erzgebirges* (« *Földtani Közlöny* », pag. 250).
1878. *Itieria Staszycii* Pirona, *Fauna fossile giurese.* Pag. 19, tav. II, fig. 12-18.
1881. *Itieria Staszycii* Max Schlosser, *Die fauna des Kehlheimer Diceras-Kalkes.* (Sep. Abdr. aus Paläontographica, Bd. XXVIII, t. V, fig. 7).
1886. *Itieria Staszycii* Herbich, *Paläontologische studien über die Kalkklippen des siebenbürg. Erzgebirges.* (pag. 34, tav. II, fig. 3-10).

Angolo spirale	14-18°
Lunghezza	16-21^{mm}
Diametro maggiore	8-12 »

Questa conchiglia è molto comune. I nostri esemplari hanno la forma d'un bozzolo allungato. Le pieghe sono cinque, tre delle quali situate sulla columella e due sul labbro. Il numero dei giri varia da cinque a otto e vanno gradatamente aumentando in larghezza verso il centro della conchiglia. Essi sono molto corrosi pel rotolamento, cui sono stati sottoposti prima della fossilizzazione quindi presentano appena una traccia di ornamenti. I nostri esemplari per la loro forma, pel numero delle pieghe e per la loro posizione sulla columella, sono evidentemente una delle tante varietà dell' *Itieria Staszycii.*

Questa, comune nei terreni titonici, è una delle conchiglie comuni pure in Sicilia nei calcari a *Terebratula janitor* Pict. Il Gemmellaro la trovò ad Isnello, Rotula, S. Maria di Gesù, Falde di Monte Pellegrino (dintorni di Palermo), Favara (dintorni di Villabate), Carini e Favarotta.

Ptygmatis Stefanii sp. n.

(Tav. II [I], fig. 8, 9)

Lunghezza	mm. 32
Larghezza (diametro maggiore) . .	» 12

Conchiglia conico-allungata con strie dovute ad ornamenti stati del tutto smussati a causa del rotolamento. Le pieghe sono in numero di cinque e ripiegate come è carattere delle *Ptygmatis;* tre di queste sono situate sulla columella e due sono laterali. I giri si presentano concavi nel mezzo e si rialzano presso le suture mostrando un risalto assai manifesto. Essi sembrano probabilmente ornati da almeno 4 strie, alquanto rilevate, fra le quali trovasi

Digitized by Google

qualche altra stria minore. Il nostro esemplare presenta una certa affinità collo *Ptygmatis pseudo-Bruntrutana* Gemm., dal quale differisce però per avere una forma assai più affusolata e per la sua ornamentazione.

Cerithium Pantanellii (n. sp.)

(Tav. II [I], fig. 10, 11)

Altezza dell'ultimo anfratto. . , .	cm.	6
Larghezza dell'ultimo anfratto. . .	»	10

Il nostro esemplare è fusiforme, con giri regolarmente decrescenti, ornati di 6 coste molto sporgenti, che li percorrono in senso longitudinale e sono continue da un giro all'altro. Causa la consunzione non si può ben giudicare se la superficie dei giri fosse liscia oppure percorsa da strie trasversali. La columella presenta una piega ben visibile e sul labbro esterno vedesi un piccolo ingrossamento a guisa di piega. Questo *Cerithium* somiglia al *Cerithium pentagonum* Arch., al *Cerithium Heliodore* d'Orb., ed al *Cerithium Suezzi* Z. È pure molto affine al *Cerithium Zeuchneri* Gemm. per la sua forma esterna; però differisce da esso per il numero delle pieghe, poichè nel nostro vedesi una sola piega anzichè due come nell'altro e per essere le sue coste diritte anzichè oblique.

Phylloceras (sp.).

Diametro maggiore	cm.	7,5
Diametro medio	»	6

Presenta un anfratto completamente involuto, piuttosto rigonfio, con ombelico strettissimo. Non si vedono ornamenti nè lobi, quindi non è possibile una determinazione precisa e nemmeno approssimativa. Per la sua forma si accosta molto al *Phylloceras Kochi* Gemmellaro (*Studî paleontologici sulla Fauna del Calcare a Terebratula Janitor del nord di Sicilia.* Parte I, pag. 27, tav. IV, fig. 1).

[Firenze, 8 gennaio - 15 marzo 1899]

Digitized by Google

ALTRI FOSSILI DELLO *SCHLIER* DELLE MARCHE

Nota dei soci DE ANGELIS D'OSSAT e G. F. LUZJ.

Due anni or sono pubblicammo nel nostro Bollettino (vol. XVI, 1897, fasc. 1), un elenco di fossili dello *Schlier* di S. Severino (Marche). Ora dobbiamo, in gran parte, alla gentil cortesia del collega prof. Cardinali (R. Istituto tecnico, Macerata) la possibilità di aumentare l'elenco, sopra esemplari raccolti principalmente dal nostro comune amico.

Le nuove forme, ora determinate, se non permettono di trarre nuove conseguenze, rafforzano ed estendono quelle che già da noi furono esposte (1). Passiamo quindi, senz'altro, alla enumerazione:

ATURIA ATURI Bast. Parecchi esemplari non interi e mal conservati. Nessuno corrisponde alla nuava specie *A. Formae* Par. (C. F. Parona, *Note sui Cefalopodi terziari del Piemonte*, Pisa, 1898). Ponte dei Canti; S. Severino.

GALEODEA TAUROPOMUM Sacc. Moltissimi esemplari ben conservati. Cignano e Caselle; Camerino.

CASSIDARIA (GALEODEA) ECHINOPHORA L. *sp.* Parecchi esemplari, molto compressi. Ponte dei Canti.

PYRULA CONDIDA Brongn. Questa specie comune nel Miocene è facilmente riconoscibile per la scultura caratteristica della sua elegante conchiglia. La bibliografia si apprende dal Sacco (*I Moll. Piem. e Lig.*, parte VIII, pag. 23, tav. I, fig. 27 *a*, *b*. *Ficula*). Ponte dei Canti.

TUGURIUM POSTEXTENSUM Sacc. Modelli. Ponte dei Canti.

LIMEA STRIGILATA Brocc. sp. Molti esemplari ben conservati. Specie menzionata nel Plioc. profondo (Brocchi, Pantanelli,

(1) Interessante è la scoperta fatta di sincroni terreni dall'ing. L. De Marchi, tanto valente geologo, quanto modesto. Egli, studiando i giacimenti di idrocarburi dell'Italia media, studio che sembra voglia spandere novella luce sulla geologia dell'Appennino, trovò una ricca fauna presso Tocco Casauria, di cui volle fare ad uno di noi gentile presente. Per ora si può accertare che quella formazione non appartiene all'Eocene, ma al Miocene medio, come già aveva sospettato lo stesso De Marchi. In fatti la fauna ha forte analogia con quella dello *Schlier* italiano e di Ottnang.

Digitized by Google

Foresti) ed in terreni miocenici (Hörnes M., Seguenza), Miocene di Tagliacozzo (Lupi ms.). Sassuglio; S. Severino.

OSTREA (GRYPHAEA) COCHLEAR Poli. *var. navicularis* = (*O. navicularis* Broc.). Sassuglio.

OSTREA cfr. LANGHIANA Trab. Torrone; Camerino. Borgo Conce; S. Severino.

AMUSSIUM DENUDATUM Reuss. Cattivi esemplari. Sassuglio.

PECTEN MALVINAE Dub. Sassuglio (1).

TEREDO NORVEGICA Spengl. Dintorni di Cingoli. Sassuglio.

PHOLADOMYA (PROCARDIA) CANAVARII Sim. Sassuglio.

PHOLADOMYA VATICANA Ponzi (Ponzi, *I fossili del M. Vaticano*, pag. 17, tav. II fig. 3 *a-c*. Roma, 1876). Ponte dei Canti.

ARCA LACTEA Lk. L'Hörnes M. la cita in terreni sincroni. Ponte dei Canti.

LUCINA sp. Modello. Ponte dei Canti.

VAGINELLA CALANDRELLI Michtti. sp. Specie frequente nel Miocene medio. Ponte dei Canti.

TEREBRATULA ROVASENDIANA Seg. Simili agli esemplari di Rosignano, determinati dal Michelotti: in questa località è pur citata dal De Alessandri. Caselle; Camerino (2).

Briozoi, impronte indeterminabili. Borgo le Conce.

HEMIPNEUSTES ITALICUS Manz. Ponte dei Canti.

ISIS PELORITANA Seg. Crediamo sia la prima volta che si trova questa specie nel Miocene dell'Italia orientale, mentre è già conosciuta in terreni sincroni di Messina, S. Agata-fossili, S. Michele (Sardegna) ecc. Presso l'abitato di S. Severino.

(1) Nel Museo Geol. R. Universitá, Roma, si conserva un fossile proveniente dal M. Corno (Gran Sasso d'Italia). Esso appartiene sicuramente al *Pecten Malvinae* Dub. e quindi viene a confermare il Miocene in questa regione. Le arenarie che includevano il fossile furono già riferite al Miocene (Oligocene superiore) dal Baldacci e Canavari (1884); mentre il Pilla le aveva riportate al Cretaceo ed il Delfico a formazione più antica.

(2) Ricordiamo per altre notizie stratigrafiche e paleontologiche: Canavari M., *Notice sur les terrains tertiaires du bassin de Camerino* (Toscane), nel lavoro di P. De Loriol: *Description des Échinides des environs de Camerino* (Toscane), Genève, 1882. Quivi sono citate dieci forme di Echinidi miocenici.

Digitized by Google

SULLA PRESENZA DEL DOGGER INFERIORE AL MONTE FORAPORTA PRESSO LAGONEGRO.

Nota preventiva del socio B. Greco.

Durante l'adunanza estiva, tenuta dalla nostra Società geologica italiana nel settembre decorso a Lagonegro, ebbi dall'ottimo amico dott. De Lorenzo cortesissimo invito di studiare dettagliatamente la fauna contenuta nei calcari scuri o neri, bituminosi, che in straterelli sottili, sfaldabili, o in strati più grossi compatti, tenaci, sono sviluppati nei dintorni di Lagonegro alla Serra Luceta e Serra Pertusata, alla Regione Nizzullo e al Monte Foraporta.

Tali calcari, sovrapposti con trasgressione alla dolomia del Trias superiore, sono stati riferiti dal De Lorenzo, come è noto, al Lias inferiore parte superiore, in alcuni dei numerosi ed importantissimi suoi lavori (1), che tanta luce hanno gettato sulla geologia di quella pittoresca ed interessante regione. .

Accettai allora, con grato animo, il gentile invito del De Lorenzo e sono lieto adesso che mi si presenti l'occasione di esternargli pubblicamente i miei più affettuosi ringraziamenti.

Sotto la solerte ed espertissima guida del De Lorenzo, feci, in compagnia dei soci intervenuti all'adunanza, oltre alle diverse interessantissime gite in altre località del Lagonegrese, una escursione al Monte Foraporta. Quivi, vedendo quei calcari neri tanto

(1) De Lorenzo G., *Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro. Nota preliminare.* Estr. dai Rend. della R. Acc. dei Lincei. Cl. di Sc. fis., mat. e nat., vol. III, 1° sem., fasc. 6°, pag. 309-11. Roma 1894. — *Le Montagne mesozoiche di Lagonegro.* Estr. dagli Atti d. R. Acc. di Sc. fis. e mat. di Napoli, vol. VI, ser. 2ª, n. 15, pag. 58-69. Napoli 1894. — *Osservazioni geologiche nell'Appennino della Basilicata meridionale.* Estr. dagli Atti d. R. Acc. di Sc. fis. e mat. di Napoli, vol. VII, ser. 2ª, n. 8, pag. 11, 12. Napoli 1895. — *Studî di geologia nell'Appennino meridionale.* Estr. d. Atti d. R. Acc. di Sc. fis. e mat. di Napoli, vol. VIII, ser. 2ª, n. 7, pag. 52-54. Napoli 1896. — *Guida geologica dei dintorni di Lagonegro in Basilicata.* Boll. della Soc. geol. it., vol. XVII, pag. 181-82. Roma 1898.

Digitized by Google

simili litologicamente ai calcari del Lias inferiore parte superiore di Longobucco e Bocchigliero nel circondario di Rossano e, ricordandomi dei fossili caratteristici del Lias inferiore, citati dal De Lorenzo, non ebbi il minimo dubbio, come mi parve non l'avessero gli altri geologi intervenuti, che i calcari del Monte Foraporta appartenessero al Lias inferiore parte superiore.

Il De Lorenzo infatti nei calcari neri in parola del Lagonegrese ha trovato due giacimenti fossiliferi (1): uno alla regione Nizzullo, negli straterelli sottilissimi di calcari marnosi giallastri sfaldabili, che passano poi a calcari neri compatti, fortemente bituminosi, giacimento costituito da una congerie di conchiglie di Lamellibranchi, addossate le une sulle altre, come tante foglie, secondo i piani di stratificazione; un altro nella parte più elevata dei calcari neri compatti del Monte Foraporta e rappresentato prevalentemente da Brachiopodi, ai quali si associano Echinodermi, Lamellibranchi e rari Gasteropodi e Cefalopodi.

Della Regione Nizzullo il De Lorenzo cita le seguenti specie:

Lima (*Radula*) *Haueri* Stol.
» » *succincta* (?) Schloth.
» (*Plagiostoma*) *Choffati* (?) Di Stef.
Modiola Gemmellaroi Di Stef.
Arca sp. ind.
Myoconcha sp. ind.
Lepidotus sp. ind.

Del Monte Foraporta poi ricorda le seguenti in parte determinate dal dott. Geyer:

Terebratula punctata Sow.
» » » var. *ovatissima* Quenst.
» » » » *Andleri* Opp.
» *basilica* Opp.
» *Fötterlei* Böckh
Rhynchonella fascicostata Uhl.
» cfr. *fissicostata* Suess var. *applanata* Zugm.
» *curviceps* Quenst. sp.

(1) De Lorenzo G., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro*, l. c., pag. 60-63.

Digitized by Google

Rhynchonella cfr. *Fraasi* Opp.
» cfr. *Cartieri* Opp.
Rhynchonellina cfr. *alpina* Par.
Pecten (*Pseudoamussium*) *Hehli* d'Orb.
Semipecten (*Hinnites*) cfr. *velatus* Goldf. sp.
Pleurotomaria sp. ind.
Natica sp. ind.
Arietites sp. ind.
Phylloceras sp. ind.

Questo insieme di fossili dimostrava che i calcari neri dai quali erano stati cavati, appartenevano al Lias inferiore parte superiore.

Il prof. Canavari ed io raccogliemmo al Monte Foraporta una grande quantità di blocchi di roccia fossilifera, che spedimmo a Pisa. Pervenuto il materiale nel Laboratorio del nostro Istituto geologico, non appena mi fu possibile incominciai con grande accuratezza l'isolamento dei fossili, mediante il solito processo della semicalcinazione, ritenendo sempre che quei calcari neri fossero realmente del Lias inferiore parte superiore.

Le specie però che successivamente andavo isolando non ricordavano i tipi del Lias inferiore e mi facevano pensare invece ad alcune forme del Dogger inferiore di Pietro Malena presso Rossano, che avevo recentemente studiate (1). Incominciai allora a dubitare un poco del suddetto riferimento cronologico di quei calcari neri del Foraporta; ma siccome il De Lorenzo citava, oltre a specie di Brachiopodi e di Lamellibranchi decisamente liasici, anche un *Arietites* sp. ind., genere limitato ai terreni del Lias inferiore, pensai di rivolgermi all'amico De Lorenzo pregandolo di mandarmi le specie da lui citate. Speravo così di togliermi ogni dubbio sulla età dei detti calcari e di avere nello stesso tempo maggior materiale per lo studio, anzi il più importante, potendo disporre degli esemplari originali sui quali era stata paleontologicamente stabilita l'età dei detti calcari neri.

Il De Lorenzo mi rispose gentilmente che gli esemplari richiesti erano stati mandati cinque anni prima al dott. Bittner, il

(1) Greco B., *Fauna della zona con Lioceras opalinum* Rein. *sp. di Rossano in Calabria. Palaeontographia italica*, vol. IV, pag. 93-140. Pisa 1899.

Digitized by Google

quale li fece esaminare e determinare dal dott. Geyer; che da allora non erano più ritornati al Museo di Napoli, perchè il Bittner non aveva potuto ritrovarli e probabilmente quindi erano andati dispersi.

Desiderando vivamente di potere avere in esame almeno l' *Arietites* sp. ind., pregai il prof. Canavari di scrivere al dott. Geyer, perchè avesse la bontà di fare attivissime ricerche nel Museo del Comitato geologico di Vienna per vedere se fosse possibile di ritrovare almeno questo *Arietites*. Il dott. Geyer scrisse in risposta che in quel Museo geologico non si trovava alcun fossile del Monte Foraporta e che il dott. Bittner l'aveva assicurato che i detti fossili erano stati integralmente rimandati al De Lorenzo. Questi invece mi assicurò di nuovo che a Napoli quei fossili non erano mai ritornati. E così sfortunatamente non ho potuto averli per confronti e per studio.

Il De Lorenzo però ebbe la cortesia di mandarmi alcune *Waldheimiae* isolate e alcuni pezzi di calcare nero fossilifero del Monte Foraporta, aumentando così in qualche modo il mio materiale da studio. E di ciò lo ringrazio sentitamente.

Intanto io avevo terminato di isolare i fossili raccolti, riuscendo ad ottenere così una fauna ricca di esemplari, ma costituita di poche specie. Predominano in essa i Brachiopodi ed i Lamellibranchi, rari sono gli Echinidi ed i Gasteropodi, rarissime poi le Ammoniti.

Incominciai quindi la determinazione delle specie, durante la quale sempre più andai convincendomi che i calcari neri in discussione non possono essere ascritti al Lias inferiore parte superiore, bensì al Dogger inferiore.

Infatti, oltre all'aver subito notato nel mio materiale (come anche in quello del De Lorenzo), così ricco di Brachiopodi, la mancanza assoluta del genere *Spiriferina*, così comune nei terreni del Lias inferiore, non ho trovato alcuna delle specie citate dal De Lorenzo, ma quelle invece che ho potuto determinare sono le seguenti:

Rhynchonella Ximenesi Di Stef.
» *Wähneri* Di Stef.
» *Maleniana* Greco
» *Arianii* ? Greco
» *Galatensis* Di Stef.

Digitized by Google

Rhynchonella infirma Rothpl.
Waldheimia Ippolitae Di Stef.
Lima (*Plagiostoma*) *semicircularis* Goldf.
Hinnites velatus Goldf. sp.
Pecten (*Entolium*) *cingulatus* Phill.
» (*Chlamys*) *erpus* De Greg.
Modiola gibbosa Sow.
Trigonia aff. *costata* Lamk.
Trochus Vinassai? Greco
Nerita pygmaea Greco
Neritopsis Maleniana? Greco
Onustus supraliasinus Vac.

Di Ammoniti ne ho trovato due piccolissime e perciò purtroppo indeterminabili con certezza anche genericamente. Sono ambedue carenate, ma, per la forma e l'andamento delle coste, ricordano più gli *Harpoceras* che gli *Arietites*; uno di essi poi sembra corrispondere ad una specie di *Harpoceras s. l.* del Dogger inferiore di Pietro Malena, della quale, a causa dell' imperfetto stato di conservazione, non tenni conto nella descrizione delle specie.

Se esaminiamo poi le altre specie sopra riportate, vediamo subito che esse trovano le loro corrispondenti nelle faune del Monte S. Giuliano presso Trapani (1), di S. Vigilio (2), del Monte Grapa (3), di Pietro Malena presso Rossano (4), o di altre località, ma tutte appartenenti al Dogger inferiore. Si può dire quindi, giudicando dal materiale che ho esaminato, che i calcari neri fossiliferi del Monte Foraporta appartengono al Dogger inferiore e che la loro fauna presenta strettissimi rapporti di affinità

(1) Di Stefano G., *Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte S. Giuliano bei Trapani* (*Sicilien*). Sep.-Abdr. aus d. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 34, H. 4. Wien 1884.

(2) Vacek M., *Ueber die fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio* Sep.-Abdr. aus d. Abh. ndl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XII, n. 3. Wien 1886.

(3) Botto-Micca L., *Fossili degli strati a Lioceras opalinum* Rein. *e Ludwigia Murchisonae* Sow. *della Croce di Valpore* (*Monte Grapa*). Boll. d. Soc. geol. it., vol. XII. Roma 1893.

(4) Greco B., *Fauna della zona con Lioceras opalinum* Rein. *sp. di Rossano in Calabria*, l. c.

Digitized by Google

specialmente con quella di Pietro Malena, colla quale ha undici specie a comune sopra tredici determinate con certezza.

Ora, se i calcari neri del Monte Foraporta, adagiati in discordanza sopra le dolomiti bianche del Trias superiore, appartengono al Dogger inferiore, ne deriva che mancherebbe in questa località tutta la serie liasica. Riguardo ai calcari della Regione Nizzullo che, come abbiamo veduto, il De Lorenzo riferisce pure al Lias inferiore parte superiore e che contengono una fauna di Lamellibranchi, le cui specie non sono rappresentate al Monte Foraporta, io nulla posso dire in proposito, non avendo potuto esaminare fossili della suddetta località. Terreni appartenenti al Lias medio ed al Lias superiore non sono conosciuti nelle vicinanze di Lagonegro, secondo ciò che rileva il De Lorenzo. I primi però sarebbero rappresentati nella Basilicata meridionale (1); mentre i secondi sono stati trovati dal dott. Di Stefano e dall'ing. Baldacci nella limitrofa provincia di Salerno al Monte Bulgheria (2), ove essi sono rappresentati da marne giallastre con *Hildoceras bifrons* Brug. sp. e da calcari con crinoidi, alternanti con esse, costituiti quasi esclusivamente dalla *Rhynchonella Clesiana* Leps. alla quale sembra che siano associate la *Rh. Vigilii* Leps. ed altre forme non ben determinabili.

Debbo infine dichiarare che sono dolentissimo di aver dovuto contraddire le conclusioni alle quali era giunto l'amico De Lorenzo circa i calcari del Monte Foraporta; mi consola però il pensiero che lo faccio esclusivamente nell'interesse della scienza. D'altra parte poi sono sicuro che il De Lorenzo per il primo apprenderà con vivo piacere il ritrovamento di un terreno appartenente al Dogger inferiore nella sua diletta Basilicata, ove finora era completamente sconosciuto.

Pisa, Istituto geologico, marzo 1899.

(1) De Lorenzo G., *Osservazioni geologiche nell'Appennino della Basilicata meridionale*, l. c., pag. 12-15. — *Studî di geologia nell'Appennino meridionale*, l. c., pag. 52-54.

(2) Di Stefano G., *Osservazioni sulla geologia del Monte Bulgheria in provincia di Salerno*. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XIII, pag. 194-197. — De Lorenzo, *Osservazioni geologiche nell'Appennino della Basilicata meridionale*, l. c., pag. 15. — *Studî di geologia nell'Appennino meridionale*' l. c., pag. 52.

Digitized by Google

MOLLUSCHI CONTINENTALI FOSSILI
NELLA TERRA ROSSA DI AGNANO NEL MONTE PISANO

Nota del dott. P. RICCARDO UGOLINI.

Dietro cortese invito dell' egregio cav. dott. Sigismondo De Bosniaski, mi occupai dello studio di una collezione di molluschi continentali da lui raccolti nella terra rossa quaternaria che riempie le spaccature dei calcari cavernosi infraliasici di Agnano, e da lui stesso favoritimi per la determinazione.

Per quanto modesta sia questa raccolta ed esiguo il numero delle forme distinte che vi si annoverano, sono tuttavia in grado di poter presentare l' elenco di poche specie, da aggiungersi a quelle già determinate dal prof. De Stefani (1).

Non ho creduto quindi del tutto fuori d' interesse di riportare in questa breve Nota il catalogo ragionato delle specie da me riconosciute, a complemento di quanto già fece, per la medesima formazione, il ch. prof. De Stefani molti anni or sono.

Helix cinctella Drap.

Helix nemoralis Linn.

A questa specie ascrivo anche un certo numero di esemplari, i quali a prima vista sembrerebbero costituire una specie distinta,

(1) De Stefani, *Di alcune conch. terr. foss. n. terra rossa d. pietra calc. di Agnano n. M. Pisano.* Atti soc. tosc. sc. nat. I, pag. 110.

Digitized by Google

ma ben osservandoli si riconosce senza fatica che altro non sono che forme ancora giovani della specie succitata; in cui la columella non presenta ancora perfettamente sviluppata la sua callosità, mentre il peristoma non è ancora totalmente ingrossato e reflesso, come si osserva negli individui adulti.

Helix planospira Lmk.
Helix obvoluta Müll.

Helix aspersa Müll. var. **crispata** Moq.-Tand.

Riferisco a questa specie due esemplari i quali, se pure sono in qualche parte della conchiglia un poco rovinati, lasciano nondimeno facilmente riconoscere tutta intiera la loro conformazione al punto che si possono con sicurezza ritenere come appartenenti a quella forma già dal Costa ritenuta distinta col nome di *H. crispata* e dal Moquin-Tandon (1) considerata solo come varietà della specie di Müller. È poco comune allo stato fossile, e tra le viventi in Toscana viene citata soltanto la forma tipica tanto da Issel (2) quanto da Gentiluomo (3).

Helix fruticum Müll.

A niun' altra specie, all' infuori di questa, saprei ascrivere un esemplare unico, che per tutti i suoi caratteri corrisponde perfettamente alla forma omonima descritta e figurata da Moquin-Tandon (pag. 196, tav. XVI, fig. 1-4). Rarissima.

Helix variabilis Drap. var. **bifasciata** Moq.-Tand.

Helix variabilis var. *β Draparnaud.* Tabl. Moll., pag. 84. Paris 1801.
— — *Drap.* var. bifasciata, Moq.-Tandon, *Hist. nat. d. moll. terr. et fluv. de la France*, pag. 262. Paris, 1855.

È l' unico esemplare della collezione che possa riferirsi a questa specie; anzi non temo d' andare errato affermando che questo esemplare, che io stesso ho in parte rovinato per liberarlo dal detrito che ne aderiva alla superficie, corrisponde esattamente alla

(1) Moquin-Tandon, *Hist. nat. des moll. terr. e fluv. de la France.* II, pag 175, tav. XIII, fig. 30. Paris, 1855.

(2) Issel, *Moll. della Prov. di Pisa.* Mem. Soc. Ital. di Sc. Nat., II, n. 1, pag. 11. Milano, 1866.

(3) Gentiluomo, *Cat. moll. terr. e fluv. della Toscana.* Boll. mal. it., I, pag. 5 e 78. Pisa, 1868.

Digitized by Google

var. β di Draparnaud (1), citata pure da Moquin-Tandon col nome di var. *bifasciata*; la quale appunto si distingue dal tipo e dalle altre varietà per avere l'ultimo anfratto reso quasi totalmente oscuro da una larga fascia bruna che lo percorre lungo tutta la parte superiore, e da più fasce dello stesso colore, più o meno confusamente riunite, percorrenti lungo tutto il lato inferiore dell'anfratto. Non comparisce questa nella nota del prof. De Stefani, il quale invece cita come viventi nel M. Pisano (2), e nella Valle del Serchio superiore (3) tanto la forma tipica quanto la varietà surriferita.

Helix lenticula Fer.

Attribuisco a questa specie una piccolissima conchiglia, la quale se, per la maggior parte dei caratteri, potrebbe venire facilmente ascritta all'*H. rotundata* Müll., si allontana da quella pel numero dei giri della spira, i quali, mentre nella forma di Müller sono generalmente in numero non inferiore a 7, nell'*H. lenticula* sono sempre in numero di 6 al massimo, come si riscontra nell'esemplare che posseggo. Rara.

Hyalinia Isseliana Paul.

Zonites lucidus, De Stefani. *Conch. terr. foss. nella terra rossa d'Agnano.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. I, fasc. 2°, pag. 112. Pisa 1875.

È sommamente diffusa nella terra rossa d'Agnano una bella conchiglia che io credo doversi senza dubbio riferire alla specie descritta e figurata dalla marchesa Paulucci (4), oltrechè per la depressione notevole della spira, anche per il numero e per la disposizione degli anfratti, per la profondità sensibile delle suture, e per non pochi altri caratteri di secondaria importanza.

Hyalinia olivetorum Gml.

Stenogyra decollata Linn.

A giudicarne dal numero esiguo di esemplari che di questa specie posseggo, sembrerebbe piuttosto rara allo stato fossile; mentre

(1) Draparnaud, *Hist. moll.* tav. V, fig. 12. Paris, 1805.

(2) De Stefani, *Moll. viv. M. Pisano n. Alpi apuane.* ecc. Boll. soc. mal it., IX, pag. 100. Pisa, 1883.

(3) De Stefani, *Moll. viv. Val di Serchio sup.*, Boll. soc. mal. it. I, fig. 49. Pisa, 1868.

(4) Paulucci, *Not. mal. sulla fauna terr. e fluv. dell'isola di Sardegna.* Boll. soc. mal. it. VIII, pag. 23, tav. IX, fig. 13, 13*b*. Pisa, 1882.

Digitized by Google

poi vivente la si trova dovunque, ed è citata non solo per il M. Pisano, ma per tutta la Toscana in genere.

Buliminus quadridens Müll.

Un esemplare unico il quale, è talmente ben conservato, da non lasciare alcun dubbio sulla sua determinazione. Rara allo stato fossile, ma comune allo stato vivente sia in Italia come fuori.

Cyclostoma elegans Drap.

Pomatias Gentiluomoi De Stef.

Pomatias patulum. De Stefani, *Conch. terr. foss. nella terra rossa d'Agnano.* Atti soc. tosc. sc. nat., I, fasc. 2°, pag. 112. Pisa 1875.
— maculatum. De Stefani, *Geol. d. M. Pisano,* Mem. R. Comm. Geol., vol. III, part. I, pag. 114. Roma, 1876.
— Gentiluomoi. De Stefani, *« Pomatias » viv. n. Alpi Ap. n. M. d. Spezia e n. App. circ. e foss. n. M. Pisano.* Boll. soc. mal. it., V, pag. 105. Pisa, 1879.

È la stessa specie, dal prof. De Stefani citata successivamente col nome di *P. patulum*, e con quello di *P. maculatum*, e poi descritta nuovamente come nuova. Comune.

Pomatias patulum Drap. (non De Stef.).

Attribuisco a questa specie diversi esemplari che si allontanano dalla precedente oltrechè per la forma più svelta e sottile anche per gli anfratti più pianeggianti, per le suture meno profonde e per l'apertura boccale meno auricolata e meno espansa; caratteri che concordano evidentemente con quelli propri alla specie di Draparnaud. Comune.

Pupa cinerea Drap.

Pupa multidentata Oliv.

Riferisco a questa specie un solo individuo che si avvicina moltissimo alla forma descritta e figurata da Moquin-Tandon. Rarissima.

Clausilia rugosa Drap. var. *cruciata* Studer.

Clausilia alboguttulata Wagner.

Si trova piuttosto diffusa nella terra rossa; ed è citata vivente da Issel e da Gentiluomo per la Toscana in genere, ma non particolarmente per il M. Pisano.

Digitized by Google

Clausilia alboguttulata var. **punctata** Mich.

Nonostante che Pfeiffer e vari altri autori tendano a collegare questa conchiglia con la specie *C. alboguttulata* tipica, tuttavia io credo che debbasi piuttosto separarnela e ritenerla invece soltanto come una semplice varietà *punctata* della specie di Wagner. Comunissima.

Clausilia lucensis Gent.

Clausilia plicatula Drap.

Ne ho pochi esemplari, ma in compenso assai bene conservati, sicchè si può senza fatica rilevarne i più minuti caratteri, i quali ben si accordano con quelli della specie succitata, descritta e figurata da Draparnaud (op. cit., pag. 72, tav. IV, fig. 17, 18).

Il prof. De Stefani non la cita tra le specie fossili da lui riconosciute nella formazione di Agnano, ma la menziona tra le specie viventi nella valle del Serchio superiore (op. cit., pag. 21), e con lui anche il Gentiluomo per il Lucchese (op. cit., pag. 86).

[Pisa, R. Museo Geologico. Febbraio 1899].

Digitized by Google

FORAMINIFERI TERZIARII DEL PIEMONTE
E SPECIALMENTE SUL GEN. *POLYMORPHINA* D'ORBIGNY.

Nota del Socio ERMANNO DERVIEUX.

In continuazione al mio studio sulla fauna a foraminiferi del terziario piemontese, mi si offre l'occasione di presentare questa breve comunicazione intorno ad alcuni esemplari già determinati come appartenenti al gen. *Polymorphina*, d'Orbigny.

L'ultimo catalogo dei fossili piemontesi, raccolto dal prof. Federico Sacco e pubblicato in parte nel vol. VIII (1889) ed in parte nel vol. IX (1890) del Bollettino di questa nostra Società geologica italiana, contiene sette specie del gen. *Polymorphina*. Ma per quante ricerche abbia fatto, esaminando il materiale delle diverse collezioni pubbliche e private, per il momento non ho potuto ancora controllare, che solo due delle sette specie registrate nel sopradetto catalogo e queste sono quelle già prima pubblicate dal Fuchs (1) e tratte dal materiale della collezione del cav. Luigi Di Rovasenda (Sciolze), che gentilmente mise a mia disposizione. Dall'esame di questi esemplari posso trarre la presente comunicazione di non piccolo interesse per la paleontologia di questa regione subalpina, arricchendola di alcune nuove determinazioni specifiche.

« *Polymorphina xantea Seg.* ». Fuchs (1878, l. c.) e Sacco (2). Questa è la prima determinazione specifica registrata tra le specie della regione e che attentamente ho ricercato nel catalogo delle specie e dei generi dei foraminiferi del Sherborn (3) e nelle pub-

(1) Fuchs Theod., *Stud. tert. Ober. Ital.* (88 Sitz. d. k. Ak. Wien, pag. 54), 1878.

(2) Sacco Federico, *Catalogo fossili Piemonte.* (Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. VIII, 1889) n. 525.

(3) Sherborn C. D., *Index to the genera and species Foraminifera,* (Smit. Instit., vol. 37, 1896). Washington.

Digitized by Google

blicazioni del Seguenza, ma senza che ne potessi trovare le indicazioni.

Il materiale, che ha dato origine a questa determinazione specifica appartiene alla collezione del cav. Di Rovasenda, consta di quattordici esemplari, che esaminati da me vennero trovati tutti coi caratteri del genere *Pleurostomella*, Reuss (1859). La maggior parte sono della specie *P. rapa* Gümbel seguendo quanto pensa il Brady nel suo lavoro sui foraminiferi del Challenger e della sua figura (1), quantunque a me sembri, che la forma figurata dal Gümbel (2) per le proporzioni delle ultime camere colle prime possa differire assai dagli esemplari figurati dal Brady e perfettamente simili a quelli in questione del terziario piemontese. Per questo motivo ritengo gli esemplari descritti dal Brady come varietà della specie *Pleurostomella rapa* Gümb., che nomino « *recens* », perchè appartenente al terziario superiore ed all'epoca attuale.

Gli altri esemplari poi possono essere determinati come *Pleurostomella alternans*, Schwager (3).

« *Polymorphina acuta Orb* ». Fuchs (1878 l. c.) e Sacco (1889 l. c. n. 526). Molti sono gli esemplari corservati sotto questa determinazione; e se sulle prime a cagione della loro piccolezza e della difficoltà di vedervi la forma e la posizione dell'apertura sembravano per la maggior parte appartenere effettivamente a questa specie, dovettero poi dopo esatto e minuzioso esame essere determinati come del gen. *Virgulina* d'Orbigny (1826) e con molta probabilità alla specie *V. Schreibersiana* Czjzek (4). Mentre poi alcuni esemplari potrebbero appartenere alla *Virgulina longissima* (Costa), che secondo il Fornasini (5) pare debba considerarsi come specie distinta, e che ritengo come varietà della specie di Czjzek.

Intorno poi alla presenza del gen. *Polymorphina* nel terziario piemontese ho potuto determinare le seguenti specie:

(1) Brady. 1884, *Report Challenger* vol. IX, pag. 411, tav. 51, fig. 21.

(2) Gümbel, 1868 (1870), *Foram. nordalpinen. loc.* (Abhandl. k. bayer. Ak. Wiss. vol. X, pag. 630, tav. 1, fig. 54), München.

(3) Schwager. 1886, *Novara — Exped. geol. Theil.* vol. II, pag. 238, tav. VI, fig. 79, 80.

(4) Czjzek, 1847. *Haidinger's Naturw. Abhandl.* vol. II, pag. 147, tav. XIII, fig. 18, 21.

(5) Fornasini, 1898. *Foram. pl. di S. Pietro in Lama presso Lecce.* (Mem. R. Accad. Sc. dell'Istituto di Bologna, ser. V, vol. VII, pag. 207).

Digitized by Google

1. **Polymorphina rotundata** (Bornemann) var. *fracta* (Bornemann).

Sono diversi esemplari raccolti nell' Elveziano (Mioc.) dei colli torinesi, che mostrano grande somiglianza con la forma figurata dal Bornemann (1855) designata come *P. fracta* (1), che dal Brady (2) è posta nella sinonimia della specie *P. rotundata*. Non già che la voglia pensare differentemente dal Brady, solo desidero far osservare, che anche qui la distinzione di varietà può in mancanza di descrizione e figura, dare un' idea più precisa della forma che si vuol descrivere.

2. **Polymorphina ovata** d'Orb. (3)

Sono alcuni pochi esemplari rinvenuti nel tortonese e che già vennero pubblicati da me in un catalogo (4) di foraminiferi del tortoniano subalpino.

Conchiudo col catalogare le specie, che dovrebbero essere aggiunte nelle indicazioni paleontologiche per la regione piemontese:

Pleurostomella rapa Gümbel var. *recens* mihi.	Elveziano,	Sciolse
Pleurostomella alternans Schwager	»	»
Virgulina Schreibersiana Czjzek (5)	»	»
Virgulina Schreibersiana var. *longissima* (Costa)	»	»
Polymorphina rotundata Bornemann var. *fracta* (Bornemmann)	»	»
Polymorphina ovata d'Orbigny	Tortoniano	Stazzano

Torino, 22 febbrajo 1899.

(1) Bornemann, 1855, *Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges.* vol. VII, fog. 346, tav. XVIII, fig. 3 e tav. XVII, fig. 4.

(2) Brady, 1884, *Challenger*, vol. IX, pag. 570.

(3) D'Orbigny, 1846, *Foram. foss. Vien.* pag. 233, tav. XIII, fig. 1, 3.

(4) Dervieux, 1895, *Foraminiferi tortoniani del tortonese ital.*, (Bol. Soc. Geol. It., Vol. XIV, pag. 306), Roma.

(5) Lo stesso Czjzek usa due sistemi di nomenclatura nella stessa specie, poichè nella spiegazione della tav. XIII scrive v. *Schreibersii*.

Digitized by Google

COME L'ETÀ DEI GRANITI SI DEBBA DETERMINARE CON CRITERI STRATIGRAFICI

Nota del socio Carlo De Stefani.

(Tav. III, IV)

I graniti di Calabria e dell'Elba.

Per determinare l'età dei graniti si vedono usati ordinariamente varî criterî, i principali dei quali sono:

1° la sovrapposizione o sottoposizione delle roccie circostanti ai graniti;

2° l'esistenza di apofisi del granito nelle roccie circostanti;

3° l'esistenza di metamorfismi nelle roccie contigue al granito;

4° la presenza o l'assenza di ghiaie di granito nelle roccie contigue;

5° la posizione del granito indifferentemente sottostante a qualsiasi dei terreni sedimentari più recenti.

1. Il primo criterio, cioè il criterio stratigrafico vero e proprio va adoperato per il granito nello stesso modo che per le altre roccie.

Al piede di tutti i massicci montuosi, nella periferia delle masse montuose più rilevate, anche entro limiti ristretti, o, in altre parole, come ho scritto molti anni fa, « in tutti i casi nei quali « si hanno montagne massiccie a pendenze piuttosto forti; dire- « zione degli strati secondanti la superficie della montagna; pen- « denza degli strati piuttosto forte; contatto fra due roccie lito- « logicamente eterogenee; in questi casi, generalmente, gli strati « altimetricamente superiori al contatto si rovesciano parzialmente « o generalmente sopra gl'inferiori ». Ciò si verifica quasi generalmente secondo gli autori al piede meridionale del Giura, al piede settentrionale delle Alpi, e secondo gli autori e secondo me, al

Digitized by Google

piede meridionale delle Alpi orientali, di gran parte di quelle occidentali, del monte Pisano, in molta parte delle Alpi Apuane ed in una infinità di altri casi. Questo fatto assai noto ha dato luogo e dà luogo ogni anno ad una quantità d'ipotesi, per gran parte fuori di proposito, che qui è inutile accennare, se non per mostrare quanto il fatto sia generale.

Certo le circostanze più favorevoli per la verificazione di simili fatti si devono avere presso il contatto del granito con altra roccia. Se il granito forma uno scoglio od una montagna massiccia, con pendenze piuttosto forti, isolata sopra le roccie circostanti, specialmente se schistose; in tal caso queste roccie schistose, per tratti più o meno estesi, scenderanno al disotto del granito: ma la loro pendenza, effetto di inversione, starà a provare che il granito è la roccia più antica, piuttosto che la più recente. Il Salomon in un suo dottissimo lavoro, di cui riparlerò più sotto (1), non tien conto di questo criterio stratigrafico sostanziale e badando solo alle apparenze, trae la conclusione che l'età dei graniti periadriatici sia molto recente, mentre all'occhio dello stratigrafo, quand'anche si trattasse di tutt'altra roccia che di granito, apparirebbe più verosimile, anche giudicando dal solo lavoro del Salomon, la conclusione contraria.

Quando le masse granitiche sono più o meno sconturbate, le circostanze stratigrafiche, in mancanza di fossili che schiariscano la questione, debbono decifrarsi sceverando fra gli strati regolari e quelli invertiti, come si potrebbe fare di qualsiasi altra roccia antica, perciò soggetta a sovvertimenti che ne hanno indubbiamente disturbato le circostanze stratigrafiche primitive.

2. L'esistenza di apofisi è pure criterio da usarsi con molto discernimento. La questione delle apofisi, già tanto e tanto discussa con conclusioni disformi, non può qui trattarsi in modo principale. Conviene por mente se le apofisi sieno identiche o no al granito di cui si discute, mentre ordinariamente l'identicità non esiste. Conviene por mente se le apofisi, oltre che le roccie circostanti, traversino anche il granito, nel qual caso esse sono più recenti di questo e di quelle.

(1) Salomon W., *Ueber Alter Lagerungsform und Entstehungsart der veriadriatischen granitischkörnigen Massen.* Wien, 1897.

Digitized by Google

Una roccia come il granito, contenente tal quantità di materiali alcalini, è atta più di qualunque altra roccia a dar luogo ad una infinità di soluzioni e di reazioni sotto l'azione di acque a maggiore o minore temperatura e pressione. L' uscita di acque alcaline e la formazione di segregazioni della stessa natura della roccia, specialmente sotto l' influsso di speciali circostanze, se non avesse luogo per eccellenza nei graniti e nei calcari non potrebbe aver luogo in nessun' altra roccia. Alle apofisi dei graniti non si può dare una importanza diversa da quella che tutti danno alle vene, ai filari e alle apofisi di calcite che provengono dai calcari. Dando alle apofisi dei graniti una importanza diversa si entra in un campo d'ipotesi, le quali possono corrispondere completamente alle idee di uno o di altro scienziato, ma che difficilmente han corrispondenza nel campo dei fatti reali. La interpretazione più verosimile dei fatti fa credere che apofisi nel granito, come nei calcari, se ne possano formare in tutte le età, anche attualmente, e che la materia derivata, cioè l'apofisi, sia sempre più recente della materia prima, cioè, nel caso nostro, del granito. La età dell'una non determina l'età dell'altra.

3. Lo stesso dicasi del metamorfismo.

L'azione metamorfica dei graniti a contatto colle roccie circostanti, nel momento d'una loro supposta eruzione, in una età posteriore alla formazione di quelle stesse roccie, è una ipotesi pura e semplice.

Noi non conosciamo roccie vulcaniche moderne le quali venendo a contatto con roccie sedimentarie dien luogo a metamorfismi consimili a quelli che si verificarono spesso attorno ai graniti: chi sostiene che un granito solamente alteri in quei modi le roccie vicine, entra già in un campo di pretta ipotesi non corroborata ma contradetta da una serie di fatti attuali che ciascuno può verificare.

Le alterazioni delle roccie a contatto di molti graniti sono sovente, bensì, analoghe alle alterazioni di molte roccie in origine sedimentarie che vediamo proiettate nelle eruzioni esplosive del Vesuvio e di tanti altri vulcani. Si dice perciò che nell' interno dei focolari vulcanici, a profondità, si manifestino alterazioni simili a quelli delle roccie contigue ai graniti e se ne trae criterio di analogia fra roccie vulcaniche e graniti.

Digitized by Google

Premettasi che proprio identità assoluta tra i metamorfismi che avvengono nelle due diverse circostanze non vi è; certe alterazioni forse dovute ai gas o ad altre circostanze proprie delle eruzioni vulcaniche non si verificano presso i graniti.

Inoltre parte delle alterazioni che si osservano nei proietti metamorfici vulcanici sono preesistenti alle eruzioni vulcaniche e forse anche dovute a cause diverse da queste. Al Vesuvio, agli Astroni ed in parecchi altri vulcani, i proietti metamorfosati si trovano nei tufi appartenenti alle prime eruzioni esplosive e segnalanti il primo periodo eruttivo di quelle regioni, precedenti perciò alle eruzioni laviche e scoriacee, per esempio a quelle del Vesuvio e del cratere centrale di Astroni.

Concludendo, possiamo affermare che i metamorfismi delle roccie contigue ai graniti sono dovuti alla contiguità di questi: possiamo ritenere in via d'ipotesi molto verosimile che queste alterazioni sieno originate per via idrotermale e per *agenti mineralizzatori* che ebbero regolata la loro azione dalla presenza dei graniti. Ma l'affermare che le alterazioni avvennero per effetto di una supposta eruzione dei graniti, è una ipotesi la quale, se pure avesse qualche indizio a suo favore, ne ha troppi altri in contrario; vale a dire, come tutte le consimili ipotesi scientifiche, ha tutte le probabilità contro di sè.

4° La presenza di ghiaie di granito nelle roccie immediatamente circostanti prova che il granito preesisteva alle roccie; ma la mancanza delle ghiaie non prova affatto che quello mancasse. Le ghiaie si formano solo in circostanze particolarissime, nel caso di terreni emersi in terra ferma e ordinariamente adiacenti al mare. Se le roccie non sovrincombono direttamente al mare, o non stanno a piccolissima profondità sotto di esso, e ben si vede che questi debbono essere i casi di gran lunga più rari, queste roccie non danno ghiaie. Sicchè un terreno antichissimo o recente può coprire il granito senza contenere ghiaie di questo.

5° L'indifferente sottoposizione poi del granito a tutte le successive roccie della scala sedimentaria proviene unicamente dalla antichità del medesimo ed è comune necessariamente a tutte le roccie antiche come esso o poco meno di esso, le quali dalla loro origine in poi hanno risentito lunghissime vicende e possono trovarsi in contatto con ogni terreno delle età successive.

Digitized by Google

Gl' istessi criterî che sono venuto esaminando e che a molti servono per determinare l'età dei graniti sono fondati sopra una ipotesi molto diffusa, che potrebbe anche essere verosimile, ma che intanto, essendo ben lungi dall'essere provata, non potrebbe essere presa come un fatto fondamentale vero, senza pericolo di cadere in gravi errori. Questa ipotesi è che i graniti sieno *Laccoliti*, vale a dire roccie plutoniche rimaste nell' interno del suolo, emerse in età varie, anche recentissime. La prima idea di questi *Laccoliti*, fu che essi avessero fatto eruzione, espandendosi a guisa di focaccia in mezzo a terreni preesistenti, scegliendo le superfici di separazione fra uno strato e l'altro, e spesso anche fra un piano geologico e l'altro. L'assurdità di questa ipotesi, della quale niun'altra fra le ipotesi geologiche fù maggiormente contraria alle leggi della fisica, portò ad alcune modificazioni, supponendo ad esempio alcuni che i *Laccoliti* fossero penetrati negli strati anche rompendoli irregolarmente, o che fossero penetrati in cavità preesistenti, o che si trattasse puramente di masse appartenenti a strati alternati e trasformati in granito sul posto, e così via. Tutte queste ipotesi, pur evitando alcune delle più patenti assurdità dell' ipotesi primitiva, oltre a cozzare contro difficoltà fisiche, hanno il grave difetto di essere ipotesi pure e semplici, stabilite per secondare idee di uno o di altro scienziato, ed in una quantità di casi fondate sopra interpretazioni errate e non scientifiche dei fatti.

Di fronte a tutte queste nuove idee, l' idea primitiva dei graniti originati per eruzioni plutoniche provenienti da profondità, formanti la parte più profonda e più interna delle masse montuose, producenti la sollevazione di queste, idea che, naturalmente, non accetto, è pure una idea più geniale, meno difforme dai fatti, e perciò, sebbene ora esclusa, avente una percentuale di probabilità maggiore della ipotesi delle *Laccoliti* e delle ipotesi affini.

Senza procedere oltre basti dire che il migliore modo di determinare l' età del granito è questo: cioè il determinarla come si farebbe di tutt'altra roccia che non fosse il granito.

So bene che oltre i graniti, che io ed altri riteniamo antichissimi, ve ne sono in Italia, per esempio, di eocenici, perchè si trovano in mezzo a strati eocenici; così altrove ne possono essere di ogni altra età; ma l'età loro recente dovrà determinarsi senza preconcetti nello stesso modo che fu determinata l'età del granito eocenico.

Digitized by Google

Passiamo ora ad esaminare a proposito di alcuni lavori recenti, che hanno attribuito ai nostri graniti età moderna, le tre regioni granitiche della Calabria meridionale, dell'Elba, della Cima d'Asta nel Trentino.

Granito e Diorite quarzifera della Calabria meridionale.

Il De Lorenzo, che tanti servigi ha reso e tanti ne renderà alla geologia italiana, in uno scritto recente, ha sostenuto l'età non antica e l'origine eruttiva dei graniti di Calabria (1). Io prenderò in esame gli argomenti svolti da lui, considerandoli però come impersonali e come argomenti che, per avventura, chiunque altro avrebbe potuto proporre.

Egli afferma che i detti graniti hanno aspetto massiccio, non stratificato, e che se vi è qualche apparenza di stratificazione, questa è locale e dovuta ad originaria fluidalità o a dinamometamorfismo. Forse egli fu suggestionato dall'esame della carta geologica del Cortese (2), nella quale il granito è rappresentato appunto come massiccio, cosa assai comoda per evitare minute osservazioni; ma secondo me non rispondente alla realtà. Come già ho detto altra volta (3), non è sempre facile a prima vista riconoscere l'andamento dei banchi o strati dei graniti o di alcuni calcari, ma i criterî per riconoscerli esistono e chi studiò i graniti di Calabria, sino al Novarese, riconobbe la disposizione parallela degli elementi micacei e degli altri elementi colorati, tale da dare ad essi il carattere di *gneiss*, quantunque quel parallelismo sia stato magari spiegato in vari modi, e quantunque quel carattere *gneissico*, ben palese nelle masse in posto, non sia sempre riconoscibile al semplice esame di pezzetti posti nelle collezioni. Quella disposizione *gneissica* e gli altri caratteri, dirò così, stratigrafici, del granito di Calabria, non accennano certo menomamente ad una disposizione flui-

(1) De Lorenzo G., *Studi di geologia nell'Appennino settentrionale* (Atti R. Acc. di Sc. fis. e nat. Vol. VIII, serie 2ª, 2, 7, 1896):

(2) Cortese G., *Descrizione geologica della Calabria* (R. Uff. geol. *Memorie descr. della Carta geol. d'Italia.* 1895); Cortese, R. Uff. geol. *Carta geologica d'Italia.* Fogli 233, 241, 242, 245, 246, 247, 263, 264.

(3) De Stefani C., *Jejo, Montalto e Capo Vaticano* (Atti R. Acc. Lincei, 1884).

Digitized by Google

dale, e per quante irregolarità essi presentino, pure accennano ad un tutto coordinato ed armonico che sarebbe compito di uno stratigrafo il distinguere, quand'anche si trattasse di apparenze fallaci. È poi fuori del vero il De Lorenzo, quando ritiene che per dare apparenza gneissica e struttura scistosa, stratiforme, sia necessario che « le miche si fendano in larghi strati membranosi, tra i « quali dovrebbero alternare straterelli sottili di materia feldspatica « e di quarzo » (p. 14). Niuno chiamerebbe *gneiss* il granito dell'Elba e del rimanente della Toscana, visto pure da più d'uno che lo chiamò granito, mentre chiamò *gneiss* la roccia di Calabria; niuno o pochi chiamerebbero *gneiss* la roccia di Cima d'Asta, ma chi vide il *gneiss* ed i graniti delle Alpi Occidentali, di Svezia, di Finlandia e d'altrove, non esiterebbe, credo, a chiamare *gneiss* anche la roccia della Calabria meridionale od almeno a riconoscere nella massima parte di essa una disposizione regolare a banchi.

Però la differenza d'idea sulla stratificazione o meno del granito o *gneiss* calabrese, non ha importanza capitale nelle ipotesi che si possono fare sull'origine del granito, che può essere vulcanico, anche avendo strati appariscenti e coordinati, e se si vuole non ha importanza capitale nemmeno per l'età relativa, che, nell'un caso o nell'altro, rimarrebbe sempre la stessa.

Vediamo piuttosto i rapporti stratigrafici. Io, e prima di me altri, già abbiamo separato i *gneiss* o graniti biotitici del Capo Vaticano o Poro, di Cittanova e di Scilla, della regione occidentale insomma, da quelli della regione centrale ed orientale. I primi sono *gneiss* e graniti biotitici dei quali i più somiglianti, fuor di Calabria, non si trovano più nell' Appennino fino a Savona; sono identici ai *gneiss* ed ai graniti centrali delle Alpi occidentali e sono, secondo me, la roccia più antica della regione. Gli altri sono in realtà Dioriti quarzifere riccamente anfiboliche, simili o identiche alle Tonaliti, e pur serbando chiare disposizioni a banchi, sono più intimamente legati coi Micaschisti e cogli schisti cristallini antichi, e probabilmente appartengono ad età più recente.

Il De Lorenzo unisce gli uni e gli altri come graniti più recenti delle roccie circostanti, ed ecco veramente una differenza essenziale fra il modo di vedere suo ed il mio.

Il De Lorenzo ammette che la serie delle roccie pretriassiche di Calabria sia la seguente cominciando dal basso: 1. Filladi;

Digitized by Google

2. Micaschisti; 3. *Gneiss*; 4. Le masse granitiche in discussione. Succede il Trias; anzi nella Calabria meridionale succede direttamente il Titonico. Anche in siffatte affermazioni, come in quelle precedenti, il De Lorenzo accetta, salvo lievi cambiamenti di nome, le idee rappresentate nella carta pubblicata dal Comitato geologico. Invece la serie delle roccie antiche calabresi ammessa da me, salvo i soliti lievi cambiamenti di nome, è proprio completamente inversa a quella del De Lorenzo essendo che le sue roccie cui ho dato i n. 1, 2, 3, 4, si succedano invece, secondo me, con ordine completamente invertito, cominciando dal suo n. 4 la più antica.

Se la contestazione sull'età si riducesse ad una sola o a due di quelle roccie, per avventura solo ai graniti, credo che pur nell'avvenire potrebbero restare varie incertezze e dubbi gravi; ma la inversione completa della serie secondo i due sistemi, mi fa credere che i successivi osservatori spassionati potranno decidere la questione in modo sicuro, secondo un sistema o secondo l'altro.

Secondo il sistema del De Lorenzo che pone i graniti come roccia più recente, le filladi come roccia più antica, si verificherebbe in Calabria questo fatto, che quanto più una roccia è cristallina, quanto più è alterata, quante meno traccie di sedimentazione porta seco, tanto più è recente; quanto meno è alterata, quanto più distintamente stratificata, quanto più chiare contiene traccie di organismi tanto più è antica.

Infatti se le filladi di De Lorenzo furono da me poste in età meno antica fu non solo per la disposizione stratigrafica ma per la poca alterazione, e per la sovrabbondanza di materia carboniosa che ne fa vere grafiti o grafititi, niente dissimili da quelle che si trovano anche nel permiano e nel carbonifero del monte Pisano, in Toscana. Il Cortese, almeno, sottrae alla zona delle filladi una parte inferiore degli strati meno o punto carboniosi, facendone, insieme a qualche altro strato, una zona che ei chiama di *gneiss* e micascisti fondamentali, da non confondersi con quella zona di anfiboliti e micascisti che io ritengo succedere immediatamente al granito o *gneiss* fondamentale. D'altra parte il Cortese stesso, per non trovarsi costretto a ringiovanire quelle sue Filladi fondamentali, nega fede al ritrovamento d'un trilobite devoniano nelle Filladi presso Pazzano. Il De Lorenzo invece, molto più avvedutamente, ammette il ritrovamento di quel trilobite, accetta l'eventuale attribuzione al

Digitized by Google

devoniano di tutte le filladi fondamentali, e le roccie ch' egli ritiene superiori, sino al granito, crede possano distribuirsi ne'varî piani del Carbonifero.

Si può osservare che in tutto l'Appennino toscano, in tutte le Alpi orientali, nell'Arcipelago toscano, in Corsica e in Sardegna, ove sono rappresentati tutti i piani paleozoici, se in questi piani si manifestano de' *gneiss* microcristallini ed altri scisti alquanto cristallini, non vi ha traccia di roccie simili a quelle di Calabria che il De Lorenzo attribuisce al paleozoico superiore, le quali invece si trovano, senza differenze, nei terreni prepaleozoici delle isole e delle Alpi stesse. Il De Lorenzo, poi, mentre ritiene equivalenti ad una *facies* di *Flysch* le filladi, chiama tufi vulcanici gli *gneiss*, i micaschisti e gli altri schisti cristallini, sovrastanti secondo lui, sottostanti secondo me.

L'idea che le filladi equivalgano ad un *Flysch*, fra parentesi, non mi pare accettabile: le *facies* di *Flysch*, checchè si dica, sono *facies* di mare profondo, e nelle medesime non s'incontrano quelle traccie carboniose che sono così diffuse nelle Filladi.

Quanto al supporre che siano tufi vulcanici i micaschisti e gli schisti cristallini, trattandosi di roccie così antiche, l' ipotesi può mettersi fra le possibili, con che però si riconosca che quelle roccie hanno risentito, dalla loro formazione in poi, metamorfismi oltremodo intensi, sebbene il De Lorenzo li escluda solo perchè ammettendoli, e ben a ragione lo dice, riuscirebbe « inesplicabile come questo di« namometamorfismo avrebbe poi lasciato inalterati i soprastanti « (così egli dice) graniti e le sottostanti (secondo lui) filladi pro« ducendo solo in essi delle lievi e locali trasformazioni » (p. 38).

Certo è che niun tufo vulcanico sicuramente riconoscibile come tale e non alterato ha quei caratteri cristallini degli *gneiss* e dei micaschisti calabresi. Il De Lorenzo, poi, dopo emessa l'idea che questi schisti cristallini sieno tufi vulcanici, sostiene, come dicevo, che la roccia vulcanica madre, cioè il granito, sta sopra, e paragona quelle roccie ai tufi dei Campi Flegrei. Però ne' Campi Flegrei le roccie vulcaniche accompagnano i tufi, e quando la roccia vulcanica non accompagna i tufi, suol precederli, non tener loro dietro, come sarebbe secondo le idee applicate dal De Lorenzo in Calabria.

Ma se proprio i graniti calabresi fossero una roccia vulcanica d'età carbonifera, fossero subaerei o sottomarini, si presenterebbero

Digitized by Google

assai diversamente; cioè con aspetto stratigrafico e topografico diverso, con numerose e variate alternanze di sedimenti marini coevi, non alterati, cosa che certamente non si verifica. Le roccie eruttive del paleozoico di Sardegna e delle Alpi orientali si presentano ben diversamente dai graniti o *gneiss* che siano di Calabria. Inoltre, se proprio i graniti fossero una roccia vulcanica carbonifera, ricoprente antiche roccie calabresi, sarebbe veramente singolare che non fosse rimasta traccia delle altre roccie che a loro volta avrebbero dovuto ricoprirli con strati ed in modi che la stratigrafia non ci palesa.

Il De Lorenzo afferma che « manca qualsiasi argomento di fatto « che dimostri la sovrapposizione delle masse scistose alle grani- « tiche » (p. 33), e che è « quasi costante e generale la sottoposi- « zione degli schisti filladici ai micacei e ai gneissici e di tutta « la serie schistosa alle masse granitiche » (p. 35).

Questa affermazione mi sembra non esatta.

È vero che il De Lorenzo fa già la distinzione « di qualche sottil lembo scistoso posteriore » al granito (p. 38), senza però fermarsi a discorrere di tale cosa che dovrebbe essere, anche secondo lui così importante. Io non parlo che dei *gneiss* o graniti della Calabria meridionale; ma intanto per questi il Cortese dà alcuni spaccati, i quali tutti, e sono quelli coi numeri 11, 12, 13, se vogliamo ad onta delle sue affermazioni teoriche [1], mostrano i graniti sotto la sua zona, secondo lui la più antica, delle filladi, cioè sotto le filladi di Pazzano lungo lo Stilaro (fig. 11), cosa che credo possa essere facilmente verificata da tutti, sotto le filladi di Mammola (fig. 12) e sotto le filladi del San Jejunio (fig. 13). Io mi scosto dal Cortese in questo, che attribuisco ai graniti, cioè agli *gneiss*, una pendenza, coerente, nei casi predetti, a quella delle roccie sovrastanti.

Non ripeterò le parole con le quali affermavo nel mio lavoro sulla Calabria, dandone ripetute indicazioni, la sottoposizione del granito o *gneiss* antico a tutte le altre roccie; riprodurrò invece varî spaccati fatti da me in quel tempo, i quali, per cagioni di economia, non trovarono posto nella pubblicazione d'allora.

[1] *Descr. geol. della Calabria.*

Digitized by Google

Nello spaccato 1 la Tonalite dei colli di Gasperina sta sotto ai micaschisti, anfiboloscisti, e *gneiss* granatiferi della Serra.

Nella fig. 2 le Tonaliti dei colli a mezzogiorno di Satriano e Argusto, che mi sembrarono pendere contro il mar Jonio, si dirigono sotto gli schisti cristallini di Chiaravalle e Monterosso. Per questi due spaccati la distinzione delle roccie fatta dal Cortese concorda con la mia.

Nello spaccato 3, il granito tonalitico di Serra San Bruno e Simbario, con strati pendenti circa ad ovest, sta sotto ai micascisti e *gneiss* granitiferi di Pazzano uniti dal Cortese alla tonalite in un solo colore.

Nello spaccato 4, il granito, in molta parte tonalitico, di Serra San Bruno sta a levante sotto le filladi di Pazzano, come anche lo pone il Cortese, a ponente sta sotto agli schisti cristallini dei colli di Caridà uniti dal Cortese al granito.

Nello spaccato 5, i *gneiss* antichi o graniti di Bagnara e Sinopoli, pendenti contro il Tirreno, scendono sotto gli schisti cristallini di Monte Scardo; il Cortese, che secondo me separa inopportunamente cotali roccie da altre affatto identiche, le attribuisce tutte alla sua zona degli *gneiss* e micascisti fondamentali.

I miei spaccati valgono gli altri, e potranno introdurvisi perfezionamenti e spostamenti, ma rispondono al fatto osservato e riprodotto anche negli spaccati del Cortese, della sottoposizione dei graniti ad ogni altra roccia, e non si comprende come il De Lorenzo abbia affermato che manca qualsiasi argomento di fatto che dimostri quella sottoposizione.

Il De Lorenzo dice che « le filladi nei valloni di Maida e « di Iacurso, i micaschisti, gli *gneiss*, inclinando in massa e co- « stantemente a sud vanno a mettersi SOTTO la grande massa « granitica della Serra e della regione del Poro » (p. 35). Il De Lorenzo allude alle filladi indicate con quella pendenza, uno dei pochi luoghi a pendenze segnate, nella carta del Cortese, pendenza che, se non m' inganno, trovasi già accennata da autori antecedenti. Quelle pendenze, invertite o regolari che siano, non alterano la normalità dei rapporti del granito o *gneiss* antico. Il *gneiss* antico del Poro e la tonalite della Serra sono lontanissimi dalle filladi dei luoghi che De Lorenzo accenna, le quali filladi, o meglio i cui più antichi e più lontani schisti cristallini, certamente, da

Digitized by Google

una parte si sovrappongono alla Tonalite delle pendici jonie della Serra, come risulta anche dagli spaccati del Cortese, mentre dall'altra parte gli schisti cristallini di Monteleone (1) e del Pizzo si sovrappongono al granito o *gneiss* antico del Poro.

Vi sono è vero, alcune pendenze, e già le notai nei passati lavori, contrarie a quelle indicate fin qui e sulle quali il De Lorenzo potrebbe fondarsi.

Il Suess ritenne in addietro che il granito o *gneiss* antico dei monti circondanti la Piana, da lui pure ritenuto essere roccia fondamentale più antica di ogni altra, insieme con gli schisti cristallini sovrastanti, pendessero a levante, rimanendo così interrotti sul versante Tirreno, e su tale supposizione fondò certe sue teoriche (2). Io affermai che anzi gli strati, in quella regione, pendono all'incontrario, cioè verso ponente e che il granito dei monti di Cittanova sta sopra gli schisti cristallini, e questi sopra le filladi carboniose più recenti (3). Presento ora due relativi spaccati (fig. 6, 7). Si noti che le tre altre serie di roccie distinguibili in quella regione, nella carta del Cortese sono tutte unite nella sua serie dei graniti,

Ritengo che un poco più a settentrione, verso Laureana, oltre al lembo orientale, compaia anche il lembo occidentale degli schisti cristallini, sovrapposto questo, per conseguenza al rovesciato granito. Siccome poi l'inversione delle roccie si estende per un certo tratto che non ho determinato, così sospetto che lo spaccato n. 12 del Cortese (L. c.) nel quale, coerentemente agli altri suoi, il granito del monte della Limna è figurato sottostante agli schisti

(1) In qualcuno de' suoi lavori il Neviani, parlando dei filoni di Sillimanite negli schisti cristallini delle vicinanze di Monteleone, dice che furono trovati dal prof. Pignatari. In realtà fui io che in una escursione insieme fatta indicai al Pignatari l'esistenza e il nome del minerale. La provenienza della Sillimanite con la quale eran fatti gli strumenti preistorici, scoperti poco prima dal Lovisato nella Calabria settentrionale, era fin allora sconosciuta.

(2) E. Suess, *Die Erdbeben des südlichen Italien* (K. K. Akad. d. Wissensch. Wien 1874), V. tavola. Burgerstein und Noè, *Geologische Beobachtungen im südlichen Calabrien* (Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wiss., Bd. LXXXI, Wien, 1880, V tavola).

(3) *Iejo, Montalto e Capo Vat.;* p. 285.

Digitized by Google

dei colli di Mammola, possa essere inesatto, e che le pendenze vi debbano essere invertite.

Posso aggiungere che nel versante Ionio verso Agnana e Gerace si manifestano due piccole masse di granito, anzi di *gneiss* antico, a strati, checchè si dica, visibili, pendenti regolarmente a levante insieme con alcuni pochi schisti cristallini sovrastanti, e pendenti perciò al contrario dei graniti di Cittanova, forse anche pendenti al di sopra delle filladi e rovesciati quindi in parte pur essi, ciò che non si può ben precisare essendo nascosto per un certo tratto il sttosuolo intercedente tra filladi e granito. Nell'insieme l'andamento delle stratificazioni di quei luoghi riproduce la figura di una doppia piega (fig. 6, 7), come alcuni direbbero, cioè di due pieghe convesse, contrastanti fra loro, rovesciate l'una contro l'altra e pendenti all'esterno.

In qualunque modo s'intenda la stratigrafia di quelle regioni, bisogna ammettere che l'esistenza di pieghe rovesciate in quei terreni antichi sia cosa non ipotetica ma reale.

Il De Lorenzo afferma che « pei graniti dell'Aspromonte non « è sicuramente dimostrabile una disposizioue a pieghe, siano esse « normali, che rovesciate (p. 35), quantunque poi egli parli di « possenti corrugamenti orogenici a cui le roccie andarono sog- « gette » (p. 42). Sarebbe veramente ben singolare che data una serie di pendenze supposte regolari in una regione montuosa antica, per quanto semplice, non si trovassero pendenze inverse; e sarebbe pur singolare che là dove si ha una lunga e quasi continua inversione di strati eocenici sovrapposti al miocene, come nelle pendici jonie, ivi non si manifestassero pieghe ed inversioni nelle roccie antiche. Quanto più una roccia è antica, tanto più fu soggetta a ripiegamenti ed a perturbamenti infiniti, ed io sono persuaso che gli strati più o meno cristallini della Calabria siano compressi e sconturbati assai più che non s'immagini, quantunque le carte esistenti, le quali non danno nemmeno l'indizio di una disposizione a banchi o a strati nella maggior parte delle roccie, non siano atte nemmeno a farci venire l'idea di ciò.

La disposizione degli strati che io ho indicata giustifica la mia idea della distribuzione delle roccie antiche della Calabria meridionale e del Messinese in tre grandi pieghe convesse, o massicci, o zone, che io chiamai altra volta *ellissoidi* in senso geologico,

Digitized by Google

s' intende, non in senso prettamente matematico. Questa idea, naturalmente, non può essere approvata dal De Lorenzo, ma infine essa può risultare dal solo esame di una carta geologica, poichè le roccie antiche dei Monti Peloritani sono separate dalle roccie antiche dell'Aspromonte mediante terreni pretriassici, più recenti; come le roccie antiche dell'Aspromonte sono separate da quelle del Poro o Capo Vaticano mediante schisti cristallini dei Monti di Jonadi, Filandari e Laureana, ciò che per vero dire non risulta dalla carta del Cortese, il quale li riunisce tutti al granito.

Ho detto che l' istmo di Catanzaro, lo stretto di Messina, la valle del Mesima rispondono a sinclinali; qualora si credesse che tale parola implicasse una idea di soverchia regolarità, si sostituisca la parola introdotta nella scienza dopo il mio succitato lavoro, di *piega concava*. L'esistenza di questa non esclude naturalmente le complicazioni, le inversioni e le compressioni degli strati, nè le alterazioni e corrosioni d'ogni genere sopravvenute in terreni così antichi e dopo la manifestazione dei massicci, o zone o ellissoidi che tuttora si vedono.

Esistono poi dei filoni di granito (non di *gneiss*) i quali traversano non solo gli *gneiss* antichi o granito biotitico, ma anche i micaschisti e gli altri schisti cristallini adiacenti ai *gneiss* predetti, e talora anche le filladi, e sono perciò sicuramente più recenti di tutte queste roccie. Essi, come già altrove ho detto, diversificano dal granito o *gneiss* biotitico, oltre che per la grossa cristallizzazione dei componenti, per la Tormalina e per la Mica Lepidolite, attestanti reazioni pneumatolitiche od agenti mineralizzatori sopra le materie previamente costituenti il granito o *gneiss*.

Di questi filoni, che chiama eruttivi, a comprovare l'origine eruttiva del granito o *gneiss* antico, il De Lorenzo dice che « sono « anastomizzati in basso e si ramificano verso l'alto, disposizione « non possibile se le zone schistose rappresentassero i lembi infe- « riori di pieghe rovesciate, perchè in questo caso le iniezioni ano- « gene rassomiglierebbero a un gruppo di radici » (p. 36).

Di questi filoni che sono spesso intrecciati fra loro, ben di rado « ramificati » a uso alberi, e così lunghi da non vedersi il principio e la fine, io non potrei affermare la stessa cosa che afferma il De Lorenzo, nè una cosa diversa. Essi partono dal granito e nelle vicinanze del granito; supposte le circostanze come le pone

Digitized by Google

il De Lorenzo, e supposto il granito essere la roccia più recente, converrebbe pur supporre che i detti filoni provenienti da profondità coi rami in alto e le radici in basso, prevalessero in basso e raramente e sottilmente giungessero in alto, cioè vicino al granito; sarebbero in altre parole più frequenti lontano che vicino a questo; di ciò non convengo affatto. Inoltre, se si chiama vulcanico il granito, l'ammettere che da questo o in rispondenza a questo si diramino filoncelli o vene, sarà cosa possibile, ma non è cosa che ordinariamente si verifichi nelle infinite correnti di roccie vulcaniche le quali si vedono per ogni dove.

Altri, cioè chi vuole il granito plutonico e laccolitico, non già vulcanico, supporrà che i detti filoni granitici sieno diramazioni direttamente provenienti dal nostro granito a profondità, ma chi ammettesse tale supposizione contrasterebbe subito le ipotesi e le idee stratigrafiche del De Lorenzo. A contraddire però anche quest'ultima supposizione stanno i fatti già da noi esaminati.

Secondo me i filoni granitici che traversano e lo *gneiss* e le altre roccie più recenti sono secrezioni molto recenti, per avventura anche attuali o quasi, avvenute pel verificarsi di speciali circostanze e per via idrica. Obietta il De Lorenzo che se tale fosse l'origine dei filoni, si vedrebbero silicati idrati, carbonati ed altri minerali originati da soluzioni acquose (p. 12). Non fa bisogno osservare che tali fatti si verificherebbero nel caso di azioni idriche superficiali e quasi esterne. Acque interne ad alta temperatura ed a pressione producono altri risultati. Quanto alla possibilità di una origine idrica o per agenti mineralizzatori, o, come altri direbbe, per cause pneumatolitiche, di ciascuno dei componenti quei filoni, credo che niun litologo o mineralogista sarebbe disposto a negarla, nemmeno fra quelli che danno al granito una origine laccolitica.

A comprovare l'origine eruttiva del granito o *gneiss*, il De Lorenzo cita pure gl' inclusi, cioè « i frammenti angolosi e appiattiti « di *gneiss*, micaschisti, argilloschisti, scisti quarzitici ed altre roccie « scistose che esistono nella regione » (p. 16). Il fenomeno al quale accenna il De Lorenzo deve essere ben raro o forse limitato a frane superficiali e locali, se io non ne ho mai trovato traccie. Io ho osservato bensì lenti e veri strati, secondanti ed alternanti con quelli del *gneiss*, di cloroschisto, di micaschisti, di diorite, perfino di grafite e di calcari marmorei, circostanze che il De Lorenzo ed il

Digitized by Google

Cortese sembrano aver dimenticato nel determinare la natura del loro granito, e l'andamento delle sue masse. Posso affermare che frammenti e nemmeno piccole lenti delle filladi sericitiche o carboniose, le più recenti, secondo me, le più antiche secondo gli altri, nel granito o *gneiss* antico non se ne trovano mai.

Concludendo adunque:

I. La roccia in questione, per la divisione de' suoi strati, e per l'alternanza dei materiali che la accompagnano, pare a me uno *gneiss*, piuttosto che un granito.

II. Essa è distribuita in tre zone o gruppi, o masse, o massicci, o ellissoidi, cioè nei monti Peloritani, nell'Aspromonte, nel Poro, lasciando stare le zone esistenti a settentrione dell' Istmo di Catanzaro.

III. Quel *gneiss*, particolarmente quello del Poro e quello dei monti di Scilla, Bagnara, Cittanova è la roccia fondamentale sottostante stratigraficamente a tutte le altre. Mancano tutte le circostanze che vi dovrebbero essere se quel *gneiss* fosse sovrastante a tutte le roccie pretitoniane della Calabria.

IV. Talora vi sono inversioni e rovesciamenti, ma parziali, che non intaccano la regola generale stabilita al numero III.

V. La serie delle roccie sopra lo *gneiss* è 2° il Micaschisto, 3° la Fillade sericitica, 4° la Fillade carboniosa appartenente nègli strati più alti al Devoniano, 5° il calcare Titoniano.

VI. Dei filoni e delle vene granitiche traversano il *gneiss* predetto, come i micaschisti, e talora le filladi soprastanti. Essi sono verisimilmente prodotti di secrezioni, ed appartengono sicuramente ad età più recente di tutte le roccie che hanno traversato.

VII. Gli *gneiss* antichi sono sedimenti metamorfici, o, per ipotesi, anche roccie vulcaniche metamorfiche, ma sono la roccia più antica, che sia visibile allo scoperto, in tutta la Calabria ed in tutta la Sicilia.

Granito di Monte Capanne all'Elba.

In Toscana il granito comparisce nel monte Capanne all'Elba, a Montecristo ed alla Formica di Montecristo, al Giglio, a Gavorrano, a Campiglia. Non è un *gneiss* come quello della Cala-

Digitized by Google

bria, perchè non vi si manifestano così evidenti disposizioni a strati, nè alternanze di calcari o di grafiti, sebbene il Meli ed altri affermino averne notato due piccole lenti al Giglio, nè di altre roccie. Nel granito delle isole sono qua e là delle lenti ellissoidali, lunghe anche qualche metro, e delle inclusioni pure angolose, talora accumulate specialmente in alcuni tratti, dello stesso granito, ma a struttura microcristallina, abbondantemente fornito di biotite e con distinta apparenza stratificata, che fa apparire gl' inclusi quasi un micaschisto. Interpretano alcuni queste inclusioni come *schlieren*, o come concentrazione di certe parti d'un magma granitico eruttivo; ma quando le inclusioni sono evidentemente angolose, e quando il micaschisto ha apparenza stratificata, si può dubitare di questa interpretazione, e si potrebbe anche ritenere trattarsi di lenti o banchi di roccia originariamente più micacea, profondamente sconvolti e disturbati dagl' intensi movimenti cui fu soggetto il granito nelle età geologiche traversate. Certo è che questa roccia, per la sua struttura massiccia, con le riserve ora fatte, può considerarsi come un granito vero e proprio. Esso forma sempre delle cupole ben distinte, coperte, spesso regolarmente, di roccie sedimentarie più o meno recenti, a Montecristo sotto gabbri predevoniani, al Giglio sotto dioriti, diabasi e serpentine della stessa età, a Gavorrano sotto schisti paleozoici (1) e calcari liassici, a Campiglia sotto calcari infraliassici e liassici, al monte Capanne sotto terreni dell' Eocene superiore.

Specialmente lo studio geologico dell' Elba ebbe gran peso per far dichiarare il granito di Toscana eocenico.

Infatti quivi, oltre la roccia del monte Capanne, chiamata sempre granito, si trovano masse di altra roccia, che pure un tempo

(1) Il Lotti bada a ripetere che il granito di Gavorrano forma un filone nei calcari secondari: è questo il suo modo di vedere. Egli (*Apof. del granito*, pag. 15, nota) ripete le sue affermazioni rispetto ai conglomerati contenenti ciottoli granitici dell'Accesa, che egli ritiene miocenici ed io quaternari. Quelli a S. di Roccastrada, di età non determinata, ritenuti miocenici dal Lotti, sono pliocenici secondo il Matteucci. Quelli dei dintorni di Capalbio, pur creduti dal Lotti miocenici, sono ritenuti quaternari da me, perchè irregolarmente sovrastanti al calcare ad *Amphistegina*. Queste sono divergenze di opinione, che pure io, come il Lotti, ho fondato sull'esame dei fatti; non poco importano nella presente questione, esistendo ghiaie di granito in terreni più antichi.

Digitized by Google

era chiamata granito, penetrata per grandi tratti in mezzo ai sedimenti dell'eocene, per modo che non si poteva a meno di attribuire all'età eocenica od anche più recente tutte quelle masse granitiche. Un più attento esame delle circostanze geologiche ed un migliore studio microscopico delle roccie ha mostrato che occorreva fare una distinzione fra il granito di monte Capanne, che serba tuttora il nome di granito, e la roccia penetrante nell'eocene, che chiamasi oggi porfido.

Per quanto il nome che si dà a quest'ultima roccia sia più o meno arbitrario, certo è che essa diversifica per molte ragioni dalla roccia di monte Capanne: essa ha una struttura ipidiomorfa piuttosto che olocristallina panidiomorfa; il quarzo vi è in disaedri; biotite e muscovite si uniscono sovente: forse anche i feldspati sono leggermente differenti prevalendo tra i plagioclasi nel granito quelli della serie più acida, cioè l'albite e l'oligoclasio, mentre nel porfido, che io chiamai addirittura liparite, all'albite si aggiungono alcuni plagioclasi della serie meno acida. In verità però le analisi hanno mostrato finora che il porfido sia più acido, avendo il 70 per 100 di silice, mentre il granito avrebbe il 66. Il porfido contiene inoltre vere inclusioni omeogene od allogene, angolose, di roccie sedimentarie; il granito contiene invece grossissimi inclusi e quasi lenti di micaschisto nero che mancano al porfido. Studiando le roccie in posto, cotali criterî di distinzione si verificano sempre; ma poichè le due roccie sono talora a contatto anche immediato, le distinzioni non sono sempre facili nè agevoli, a prima vista. Le differenze stratigrafiche sono invece costanti e ben chiare, e del resto da vario tempo in qua, benchè riuniti in medesime circostanze geologiche e nella medesima età, niuno più ha messo in dubbio la differenza litologica fra il granito ed il porfido quarzifero dell'Elba. Si verifica all'Elba per le roccie eruttive acide quel che si manifesta nella valle della Polcevera in Liguria per le roccie basiche: perchè serpentine antichissime vengono là a contatto con serpentine eoceniche.

Il primo che sostenesse essere antichissimo il granito di monte Capanne fu il Bucca [1]. Se non m'inganno io sostenni poi

[1] L. Bucca, *L'età del granito di monte Capanne* (Giorn. di sc. nat. ed econ. XXI), Palermo 1992 — *Ancora il granito di monte Capanne* (Atti

Digitized by Google

la grandissima differenza di età intercedente fra il granito ed il porfido o liparite (1). Io intesi mostrare che « la roccia detta por-« fido, dell'Elba, è regolarmente interstratificata ed incassata nella « parte più alta dell'eocene superiore, che è intimamente connessa « colle roccie eruttive basiche, e che è una roccia, la quale ha « fatto eruzione all' esterno ». Accennai pure, sebbene incidentemente, i rapporti strettissimi che legano questo *porfido* dell' Elba col così detto *granito*, in varî casi vero *porfido*, eocenico, dell'Apennino settentrionale, e principalmente della Val di Trebbia.

A confermare la situazione stratigrafica del porfido elbano, affermo che all'estrema punta del Capo di Fonza vedesi un banco di porfido regolarissimo in mezzo agli strati dell'eocene superiore e nella parte più alta del pendio un altro banco che ricopre tutte le altre roccie, mentre poi a levante si sottopone ad altri strati sedimentari. Possono servire all'uopo anche gli spaccati che accompagnano un bel lavoro del Matteucci sul porfido stesso (2). Nella bellissima carta del Lotti sull' isola d' Elba, tanto negli spaccati come nel rilievo, è seguito il vecchio concetto della penetrazione dei porfidi nelle altre roccie a guisa di filoni. Le piccole imperfezioni nella carta che derivano da questo modo di vedere sono discoperte, da uno che sia sul posto, immediatamente e pienamente quando si sostituisca l'idea che il porfido forma banchi e non filoni.

Queste cose era indispensabile premetterle per venire a trattare dell'età del granito.

Il Lotti in un recente scritto confermando le idee sue intorno all'età recente del granito ha creduto ribattere le osservazioni fatte dal Bucca e da me (3). Io prenderò in considerazione non solo le affermazioni del Lotti, ma tutti i principali argomenti che sono

---

Acc. Gioenia 1892): Io nel lavoro mandato ai Lincei nel 1889 sull'*Apennino settentrionale* avevo già sostenuto l'età antichissima del granito di Gavorrano.

(1) C. de Stefani, *Granitite in massa ed in filoni e trachite quarzifera eocenica dell'isola d'Elba* (Boll. soc. geol. it. XII, 1893). — *Il così detto porfido quarzifero dell'isola d'Elba* (Proc. verb. soc. toscana 6 maggio 1894).

(2) R. V. Matteucci, *Le roccie porfiriche dell' isola d'Elba* (Atti Soc. tosc. sc. nat. vol. XIV, 1895, p. 62, tav. IV).

(3) Lotti B., *Sulle apofisi della massa granitica del monte Capanne nelle roccie sedimentarie eoceniche presso Fetovaia nell' isola d'Elba* (Boll. R. Com. geol., vol. XXV, 1894, p. 12).

Digitized by Google

stati addotti, o che potrebbero addursi per mostrare l'origine recente del granito di monte Capanne.

Questi argomenti possono ridursi a tre:

I. Contatto immediato del granito coi terreni eocenici;

II. Immissione di filoni granitici nel terreno eocenico;

III. Alterazione dei terreni eocenici a contatto col granito.

I. Il granito di monte Capanne è cinto, tutt' all' intorno, da terreni appartanenti all' eocene superiore. Questi lo ricoprono regolarmente, e se dalla parte di S. Ilario e altrove è qualche inversione, per la quale sembra che il granito si sovrapponga agli strati eocenici, questa però è prettamente accidentale e limitata. Il monte Capanne si può ritenere come una ellissoide abbastanza regolare, circondata, ed in origine verosimilmente coperta, da superficie unica e continua di strati appartenenti ad un medesimo piano dell'eocene superiore. Credo sarebbe difficile sostenere che il granito non abbia preso parte agli stessi movimenti che hanno sturbato l'eocene, il quale si trova tutto intorno in strati raddrizzati, mentre poi sarebbe difficile escludere che il granito stesso già prima avesse formato un rialzo o rilievo subaereo o più verisimilmente subacqueo.

I terreni eocenici attorno al monte Capanne sono calcari alberesi o marnosi, galestri, poche arenarie, diaspri, gabbri, diabasi, serpentini quali si trovano nell' eocene superiore e lo contraddistinguono in tutto l' Appeunino settentrionale. Vi sono pure dei calcari a piccole *nummuliti* indicati dal Lotti nei dintorni di Fetovaia, i quali, come quelli che si trovano in altri punti dell'Elba, senza far determinare il piano preciso, mostrano però che si tratta di terreni eocenici.

Nei dintorni di Procchio, delle Sprizze, di S. Ilario, di S. Piero, ed in pochi altri punti, tutte le predette roccie, appartenenti all'eocene superiore, sono sostituite da roccie straordinariamente metamorfiche, le quali però via via corrispondono a ciascuna delle predette roccie inalterate; come i marmi bianchi o cerulei rispondono ai calcari compatti, certe selci ai diaspri, scisti micacei e cristallini variati e cipollini ai calcari schistosi ai quali fu portata via la parte calcarea, altri schisti cristallini ai galestri; come i porfidi, ma specialmente gabbri, diabasi, serpentine sono stati sostituiti da roccie grandemente cristalline punto od assai imper-

Digitized by Google

fettamente studiate, nelle quali è ben riconoscibile, del resto, il tipo cristallino donde provennero. Non solo vi ha questa sostituzione delle roccie alterate alle altre che non lo sono; ma v' ha di più che l'alterazione si può accuratamente osservare grado a grado, sul posto, e mediante svariatissimi e lenti passaggi, i quali provano in modo sicuro che le roccie alterate, qua e là circostanti al monte Capanne, non sono già di età antica, ma appartengono alla medesima età dell' eocene superiore, come già il Cocchi ed altri avevano pure con sicurezza affermato.

Del resto, anche prescindendo da queste roccie alterate, il granito di monte Capanne è a contatto con l' eocene e fu per questa ragione, insieme con la presenza dei banchi di porfido dell'eocene, che all'eocene fu attribuito.

Ma questa sottoposizione del resto, assai regolare, all'eocene, sarebbe sufficiente tutt'al più a mostrare che il granito di monte Capanne è più antico dell'eocene. Negli altri luoghi di Toscana, come si disse, il granito forma una cupola regolare sotto strati liassici, paleozoici, prepaleozoici; sicchè, se il monte Capanne non fosse, con l'argomento dei terreni a contatto, potremmo volta volta attribuirlo a ciascuna delle sopra indicate età, o per meglio dire ritenerlo in ciascun luogo più antico del lias e del paleozoico.

Come già dissi nell' introduzione, quanto più una roccia è antica tanto più facilmente può trovarsi a contatto immediato di ciascuna delle roccie di età più recente. Così in varî luoghi il nostro granito è a contatto ed è sottoposto a sabbie quaternarie marine, ma da ciò si può dedurre che esso sia più antico del quaternario, non già che sia contemporaneo a questo.

Potrebbero sostenere alcuni che il granito sia una formazione laccolitica diffusa sempre, nei casi nostri, lungo le superfici di contatto fra uno strato e l' altro, anzi lungo le superfici di separazione fra un piano geologico e l' altro; e poichè il più recente piano geologico scelto dal granito sarebbe l'eocene superiore, potrebbe supporsi che tutti i laccoliti siensi originati dopo la formazione di quel piano, a meno di supporre inoltre che l' intelligente scelta delle predette superfici di separazione sia un fenomeno che può ripetersi ad ogni istante, come veramente suppongono i seguaci della teoria dei laccoliti. Ma quando una roccia eruttiva sorge in una data età essa si comporta precisamente come si sono com-

Digitized by Google

portati i porfidi dell'eocene elbano, e per ispiegare la sua origine in una od in altra età non abbiamo bisogno di ricorrere ad ipotesi come quella dei laccoliti, così strana e così impastata di assurdità, come già dissero anche il Lévy ed il Reyer, ad onta che il Brögger abbia, in un libro per altri rispetti magnifico, tentato recentemente rimetterla a nuovo, corroborandola della sua idea, che oggi possiamo ben dire poco geologica, degli sprofondamenti che avrebbero fatto schizzar fuori i magma granitici e in generale laccolitici, e dell'altra idea, pur tutt'altro che fondata per ora, d'una successione d'acidità nell'emissione delle roccie e nella così detta diversificazione dei magmi interni. D'altronde in nessun luogo sotto ai nostri graniti supposti eocenici, liassici, paleozoici, prepaleozoici, troviamo rispettivamente i terreni sedimentari che sono mancanti al di sopra.

Si potrebbe anche supporre col Michel Lévy e col Kjerulf che le nostre masse granitiche sieno batholiti, cioè masse estese fino a profondità indefinite nella terra, le quali, per procedimenti metamorfici, per alcalizzazione, o in altre parole per assimilazione, si sono mano mano estese verso la superficie, alterando, assorbendo e trasformando completamente in granito le roccie via via venute a contatto. Ma, contro questa ipotesi, che pure in taluni casi, come vedremo, ha qualche parziale indizio di verità, si può chiedere come mai l'assimilazione si arresti così regolarmente di fronte alle superfici di separazione fra strati e piani geologici differenti, e sopra tutto si potrebbe domandare col Brögger, specialmente nel caso dei graniti toscani così uniformi, come mai nei graniti originati per assimilazione di sì svariate roccie, non sia traccia alcuna, svelata almeno chimicamente, delle così diverse roccie assorbite, per esempio, nei casi nostri, degli altissimi calcari del lias, degli schisti siliceo-alluminosi del paleozoico, delle pietre verdi così abbondantemente magnesiache del prepaleozoico. Perciò dunque anche l'ipotesi del M. Lévy non può citarsi qui se non a titolo di dissertazione teoretica.

Seguitiamo dunque l'esame degli altri due successivi argomenti.

II. Quanto all'immissione di filoni granitici nell'eocene, prima di arrivare ad una conclusione, sono da fare parecchie riserve.

Già si è visto che i banchi alternanti in mezzo all' eocene, che gli scenziati anticamente univano al granito di monte Capanne,

Digitized by Google

sono oggi chiamati porfido, e si distinguono bene; nè su questa distinzione, fino a nuova manifestazione di qualche nuovo geologo, si emetteranno dubbii.

Il Dalmer (1), il Lotti ed altri prima hanno citato e seguitano a citare i filoni granitici di Procchio, della Pila, di S. Ilario, di S. Piero, di Fetovaja, di Pomonte, ed io stesso fin qui li ho accettati come tali. Il Lotti ultimamente, per confermare la sua idea dell'età eocenica del granito di monte Capanne si fonda sui dintorni di Fetovaja, che descrive minutamente, e presenta pure due spaccati dei dintorni della Pila. Secondo i lavori antichi (2) e quello nuovo del Lotti, e secondo le sue relative carte geologiche, nei citati luoghi filoni provenienti dal granito di monte Capanne ed aventi la medesima natura di questo traverserebbero i terreni eocenici e mostrerebbero perciò che il granito è posteriore ad essi.

È l'istessa idea dei laccoliti o delle batoliti, anzi è quella stessa idea più antica e più generale sostenuta fin dai più antichi osservatori dell'Elba, dell'origine plutonica dei graniti.

Le osservazioni geologiche e le deduzioni litologiche del Lotti non concordano colle mie osservazioni più recenti. Nelle carte geologiche al 25 ed al 50 mila e nei relativi spaccati dei luoghi sopra nominati il Lotti segna filoni granitici traversanti roccie metamorfiche eoceniche, ch'egli sospetta appartenenti al lias superiore, e roccie verdi della medesima età pure più o meno alterate. Nei due spaccati nn. IV e V, del suo ultimo lavoro, parimente *(Sulle apof. della m. granitica)*, è indicato il granito di S. Ilario e di C. Mastaglino sottostante alla serpentina lherzolitica ed a contatto con questa verso La Pila, ed a contatto con scisti a chiastolite verso S. Lucia. I porfidi sono indicati più all'esterno in mezzo a terreni eocenici non alterati.

Le circostanze geologiche sono ben diverse.

Nei dintorni di S. Ilario e di S. Piero sono varî banchi di porfido alternanti in mezzo a gabbri ed a serpentine profondamente alterate ed in mezzo ai pochissimi strati sedimentari eocenici, pure

(1) K. Dalmer, *Ueber das Alter der Granit- und Porphyrgesteine der Insel Elba* (N. Jahrb. f. Min. 1894).

(2) Lotti B., *Descrizione geologica dell'isola d'Elba*, Roma 1886, *passim*; *Carta geologica dell'isola d'Elba 1884* (Memorie descrittive della Carta geol. d'Italia. R. Uff. geologico).

Digitized by Google

alterati, che le accompagnano; i banchi di porfido sono poco alti, talora a forma di lenti (fig. 8), e le alternanze sono oltremodo regolari, mentre poi seguono regolarmente gli scontorcimenti di tutte le altre roccie che li includono (fig. 9). Scendendo da S. Piero a Campo si vedono per lo meno sei di siffatte alternanze (fig. 10). Non vi ha dunque una copertura di terreni serpentinosi che vesta in modo continuo il granito, sì che questo spunti al di sotto qua e là; nè vi hanno filoni di granito che traversino in modo regolare le altre roccie. La confusione tra i filoni del granito e il porfido, oltre che dalla riunione generale che prima si faceva, può essere derivata dalla grande vicinanza di quel porfido al granito, dalla poca altezza dei banchi di porfido, dalla alterazione di tutte le roccie circostanti, dalla stessa parziale alterazione degli stessi banchi di porfido. Io credo che in certi punti dei fossi del Bovalico e di S. Francesco il porfido si trovi ad immediato contatto col granito di monte Capanne; fra le altre cose la presenza del quarzo in diesaedri isolati alla superficie della roccia può dare un parziale criterio empirico pel discernimento.

Altrove, specialmente negli strati più alti, trovansi consimili alternanze di piccoli banchi di porfido in mezzo alle roccie sedimentarie ed eruttive dell'eocene superiore, e se tutto intorno alla periferia del monte Capanne il Lotti indica il porfido in mezzo alle roccie eoceniche, a Nord, ad Ovest e a Sud, a poca distanza dal granito, mentre non ve lo indica ad Est se non a distanze maggiori, ciò si deve unicamente, ripeto, alla poca, anzi punta alterazione delle roccie nelle quali quel porfido indicato dal Lotti si trova.

Nelle stesse circostanze di S. Ilario e S. Piero, cioè come porfido interposto al gabbro ed ai sedimenti eocenici alquanto alterati contigui al granito, trovansi quelli che il Lotti chiama filoni di granito di Fetovaja. Ivi pure questi supposti filoni formano due o tre banchi almeno, regolarmente interposti alle roccie eoceniche, e può darsi che in qualche punto siano a contatto materiale col granito, come sono altrove, senza però che si confondano con questo i loro caratteri essenziali.

Infatti, dopo che il Lotti ha terminata la sua dissertazione per provare la provenienza di quei così detti filoni dal granito, e l'età eocenica degli uni e dell'altro, il Viola comincia il suo esame litologico e, descritta la granitite di monte Capanne, dice: « il

Digitized by Google

« granito delle apofisi di Fetovaia è invece di struttura quasi « microcristallina con poca biotite, e quindi passante in aplite » nel senso di Rose (p. 24). Descrive poi le apofisi negli schisti silicei e nelle roccie eoceniche inalterate, nei nn. 3 e 4, con parole che ben si confanno alla descrizione dei soliti porfidi.

Del n. 3 nota la « poca mica bruna in parte decomposta », la « struttura porfirica vicino al contatto con la roccia clastica » e dice che ha « qualche rassomiglianza col porfido » del colle di Palombaja « in quanto che il quarzo è oltremodo pieno di inclu- « sioni liquide, e la mica bruna ha la stessa tinta verdognola in « trasparenza ». Del n. 4 dice che « è un microgranito passante « in aplite, vale a dire con struttura quasi panidiomorfa. Elementi « microscopici sono automorfi ; così specialmente il quarzo ». (pag. 25).

Insomma i comunemente detti filoni di granito non sono che banchi di porfido affatto indipendenti dal granito.

In un punto solo, e probabilmente ne sarà qualcun altro fuori dei luoghi sopra indicati, ho veduto un vero filone di granito traversante le roccie eoceniche metamorfosate, ed è alla Punta d'Agnone nel golfo di Procchio; ivi un filone, largo circa mezzo metro, si erge verticale come un muraglione, per alto tratto isolato a cagione della sua maggiore resistenza alle corrosioni superficiali, e spicca, anco da lungi, fra le roccie sedimentarie, nere, metamorfosate dell'eocene superiore, le quali essendo assai pendenti ed alquanto sconturbate da pieghe vengono traversate dal filone granitico con forte angolo. Il filone poi talora si biforca, per modo che qualche altro filoncello o vena secondaria si vedono là intorno. Questi filoni del resto sono già stati descritti dal Lotti, dal Cocchi, dal Collegno e da altri. Il granito dei medesimi è costituito da grossi cristalli di quarzo, specialmente di ortose ceruleo o bianco e di tormalina con lepidolite o senza; differiscono perciò, particolarmente per la struttura macrocristallina e per l'abbondante lepidolite, dalla massa granitica di monte Capanne, mentre rassomigliano ai filoni granitici che attraversano pure questa massa ed ai filoni granitici che si trovano fin entro le filladi della Calabria. Vi sono poi vene di puro quarzo e filoncelli di calcite e ortose.

Spiacemi non aver potuto fare un esame litologico particolareggiato di questi filoni. Credo pure che in quei luoghi sieno banchi

Digitized by Google

di porfido, confusi talora con granito, ma non lo posso affermare, non essendo tornato nel golfo di Procchio dopo le ultime osservazioni nel Comune di Campo, e sui porfidi di S. Ilario e S. Piero.

I filoncelli granitici della Punta d'Agnone, originati certamente a maggiore o minore distanza dalla superficie primitiva, sotto un mantello di strati che furono poi portati via dalla denudazione, perciò in una età, magari anche postpliocenica, ma non tanto recente, sono poi altrettanto certamente posteriori all'eocene superiore.

Potran fondarsi sui medesimi filoni il Lotti e gli altri che sostengono l'età eocenica di tutto il granito di monte Capanne; ma oltre le difficoltà già esposte ed altre che verranno esaminate or ora, dovranno tener calcolo dell'obiezione che questi filoni sono diversi della massa granitica, non sono perciò vere e proprie apofisi della medesima, che traversano in vene e filoni anche la massa granitica dalla quale sono in certo modo indipendenti, benchè ad essa subordinati; che perciò sono posteriori alla consolidazione della medesima, come sono posteriori alla deposizione dei sedimenti eocenici ed alla formazione delle contemporanee roccie eruttive acide e basiche. Quel che si può affermare dunque si è che quei filoni sieno prodotti di secrezione dai graniti per via idrotermale ad alta temperatura e ad alta pressione, che si sieno formati in età non antica, ma per avventura anche molto posteriore a quella del granito, che sieno penetrati anche nei terreni eocenici, e che sieno contemporanei ai metamorfismi che nei medesimi si sono manifestati. Queste conclusioni possono essere autorizzate dall'esame spassionato dei fatti; ogni deduzione ulteriore entra nel campo di ipotesi, le quali in gran parte o in tutto possono essere contraddette dai fatti stessi.

III. Esaminiamo ora il terzo punto, cioè il metamorfismo di tutti i terreni eocenici a contatto col granito.

Ho già detto come in certi tratti tutte le roccie appartenenti all'eocene superiore sieno grado grado ed in modo evidente trasformate. Il diaspro è convertito in una quarzite bianca, scolorita, od un poco rossastra a grana minutissima; il calcare alberese è man mano convertito in marmo bianco, od in bardiglio, saccaroide, a grossi cristalli, sempre un poco spatico, spesso intimamente traversato da vene di quarzo e principalmente di feldspato caolinizzato, senz'altro: talora il calcare è convertito in una roccia cristallina con wollastonite.

Digitized by Google

Gli schisti calcarei sì abbondanti nell' eocene superiore sono convertiti in cipollino cloritico o micaceo, feldspatico, con le parti calcaree cristalline: spesso sulla riva del mare, alla Punta d' Agnone e alle Sprizze, l'acqua marina corrode man mano la roccia portando via il carbonato calcico e lasciando le parti silicee cristalline, già schistose, per modo che il cipollino rimane, come uno scheletro, tutto cariato, con cavità che facilitano anche la formazione di grandi vacui e di caverne al livello del mare. Gli schisti puramente argillosi od arenacei sono man mano convertiti in micaschisti, in cloroscisti, in *gneiss* ed in altre roccie altamente cristalline ripiene di granati, vesuviane, tormaline, epidoti. quarzi, pirosseni, wollastoniti ed altri anfiboli: il diabase è per lo più convertito in epidosite, od in roccia anfibolica; il gabbro pure. La serpentina enstatitica risente una serie di alterazioni in fine alle quali, rimanendo il solo silicato di magnesia idrato, si ha la formazione della baldisserite. Il porfido è forse la roccia meno alterata; pur vi si notano il feldspato saussurritizzato, la mica bruna più frequentemente cambiata in clorite; e vene di epidoto che talora lo traversano.

Oltre a buoni studî del D'Achiardi, del Bombicci e di altri sui bellissimi minerali macroscopici che provengono da queste roccie metamorfiche, si hanno alcuni studî microlitologici del Mattirolo [1] sopra alterazioni di serpentine e di diabase, e del Viola nel lavoro del Lotti; ma l'argomento, del quale non ho affatto l'intenzione nè il debito di occuparmi qui a fondo, meriterebbe di essere trattato completamente a nuovo. Forse niuna delle regioni di contatto coi graniti è così importante come questa, perchè, a differenza d'altrove, si hanno terreni eocenici recentissimi non affatto alterati ed oltremodo variati, dei quali si possono conoscere la costituzione chimica e quella mineralogica, quasi come di roccie eruttate ieri o depositate ieri nel fondo degli oceani. Questi terreni passano man mano a roccie delle più alterate, come se si trattasse dei terreni più antichi. Uno studio microlitologico, accompagnato dalle analisi chimiche, sarà dunque della massima importanza.

[1] E. Mattirolo, *Su tre roccie di San Piero in Campo* (Atti R. Acc. Lincei, serie terza, vol. XIV, 1883, p. 173).

Digitized by Google

Il metamorfismo si manifesta solo in vicinanza e molto più a contatto del granito, e non vi ha dubbio alcuno che le cause del medesimo sieno connesse con la presenza del granito. Esso si manifesta a zone diverse sia per altezza come per estensione, ed anche a gradi ed in proporzioni diverse. In certi luoghi, per esempio a S. Ilario e S. Piero, occupa grande altezza di strati; altrove è più limitato. Nei predetti luoghi ed alla Punta di Agnone il metamorfismo è pure molto intenso; ai Marmi, alla Pila, a Pomonte, alla Punta Nera è meno intenso. A Marciana, al monte Perrone, a Fetovaia, al colle di Palombaja ed in qualche altro punto più limitato esso manca completamente o quasi, od è molto ristretto e le roccie eoceniche sedimentarie od eruttive vengono a contatto col granito senza le alterazioni che hanno altrove, se non con quelle cui furono soggette nel rimanente dell'isola e spesso nell'Appennino anche lungi dai graniti.

Il manifestarsi del metamorfismo solo a contatto col granito è prova indubbia che esso deriva da questo. Tutti i sostenitori dell'origine eruttiva e recente del granito, nel caso di monte Capanne, come nei casi di tutti gli altri graniti, si fondano sul fatto del metamorfismo di contatto per provare appunto l' anzidetta origine: dessi affermano che il granito, nell'eruttare, ha alterato le roccie sotto le quali si manifestò e poi si raffreddò. Secondo questo concetto dunque, applicato all'Elba, il granito di monte Capanne sarebbe, come infatti vogliono alcuni, posteocenico, e magari anche recentissimo.

Notiamo intanto che all'Elba, come per tutto altrove, salvo ben rare eccezioni, i terreni metamorfici non circondano all' intorno le masse granitiche, ma sono tutt'al più limitati ad uno o ad altro tratto della periferia delle medesime. Vi sono pure moltissimi graniti intorno ai quali si verificano punte o limitatissime trasformazioni di contatto. Specialmente il primo fatto prova che non basta la supposta eruzione o, diciamo, la presenza del granito, a produrre il metamorfismo; ma per aver questo è necessario ammettere qualche cosa di più e di diverso dalla semplice eruzione e dalla semplice presenza di esso.

Per il monte Capanne volendo ammettere l'origine eruttiva recente del granito si palesano varie difficoltà di altro genere.

Sulla rispettiva posizione del granito e dei terreni eocenici, compreso il porfido, possiamo fare invero tre ipotesi.

Digitized by Google

1° Il granito è più antico dell' eocene e del porfido, ed è l'ipotesi ch' io ammetto perchè non cozza contro le difficoltà delle altre ipotesi.

2° Il granito è contemporaneo al porfido; ma in tal caso si domanderà se il granito è contemporaneo al 1°, 2°, 3° banco di porfido od a qualcuno degli altri banchi che rappresentano le eruzioni successive, e se è contemporaneo a parte o a tutte le eruzioni basiche di peridotiti, di gabbro, di diabase succedutesi con regolarità od alternate con varia vicenda.

Però se al granito si devono i metamorfismi delle roccie sedimentarie eoceniche, anzi anche dei porfidi e delle roccie eruttive basiche, per lo meno di quelle che si trovano nei banchi inferiori e più vicini, conviene dire che il granito sia posteriore al porfido ed alle roccie eruttive basiche ed escludere l'ipotesi della contemporaneità.

3° Il granito è posteriore all'eocene ed al porfido. Ma anche l'ipotesi della posteriorità del granito al porfido ed ai terreni eocenici cade in tali assurdità fisiche e geologiche da non potersi ammettere.

Infatti se il granito non si originò a profondità quando uscirono le prime colate di porfido e di roccie basiche, o nei tempi delle eruzioni successive, come si può supporre, che dopo cessate queste eruzioni esso sia comparso là dove è, espandendosi intelligentemente tra un piano e l'altro di separazione di strati eocenici, a così piccola profondità, con resistenze massime in senso tangenziale e con resistenze minime o nulle in senso verticale, senza aver dato luogo ad altre eruzioni superficiali a traverso la sottil crosta soprastante? Quando una roccia eruttiva ha veramente un'età eocenica od altra età diversa, si comporta come i porfidi e come i diabasi, e non fa bisogno di fare induzioni impossibili ed ipotesi assurde per attribuire a quella una età che non ha. So bene che i rapporti fra graniti e porfidi nel senso che l'intendo io potranno essere diniegati e si potranno spiegare le eruzioni dei porfidi in altra maniera, nel qual caso io non saprò cosa replicare, perchè ho interpretato l'andamento dei porfidi e delle roccie basiche con la chiave che hanno dato ai geologi recenti la geologia dell' Elba e quella dell'Appennino e non già con sistema preconcepito a spiegare l'origine e l'età del granito.

Digitized by Google

Del resto il porfido contiene in più luoghi inclusi di granito e ciò prova senz'altro che il primo è posteriore, non anteriore, nè contemporaneo al secondo.

Non rimane dunque se non concludere che il granito di monte Capanne preesistesse a tutte le eruzioni ed a tutti i sedimenti eocenici.

Ma rimane la questione dei metamorfismi di contatto, già intesa però nel senso che a produrli non basta il semplice contatto col granito, ma occorre qualche fenomeno ulteriore. Questo fenomeno ulteriore ci viene spiegato dall'attento esame di altre circostanze.

Qualora fossero bene studiate ed analizzate le roccie eoceniche inalterate e quelle metamorfosate, comparando le une analisi alle altre, non difficilmente si determinerebbero le vicende cui furono soggette quelle roccie per metamorfosarsi e si scoprirebbero le cause del metamorfismo. Osservando in modo puramente preliminare la diffusione dei feldspati anche nei calcari, la formazione dei calcedoni a Procchio, l'uralitizzazione e la successiva completa trasformazione dei pirosseni, la completa idratazione e trasformazione delle peridotiti in Baldisserite, ben si può affermare che le acque hanno avuta una parte predominante nelle trasformazioni, e che secondo ogni verosimiglianza, ed anche secondo i risultati diretti dell'osservazione, le acque erano abbondantemente alcaline, quasi certamente termali per deporre i calcedoni, e molto verosimilmente acidule.

Affermazioni ulteriori si possono fare osservando i graniti dello stesso monte Capanne. Essi tutti, come i graniti del rimanente della Toscana, specialmente del Giglio e di Gavorrano, come i porfidi e come le altre roccie eruttive eoceniche dell'isola, anche lontane dai graniti, e come le stesse roccie eruttive eoceniche dell'Appennino, sono stati soggetti a certe alterazioni comuni e generali.

Fra le modificazioni generali del granito, comuni al porfido ed alla così detta eurite od aplite che lo accompagna, sono la trasformazione della mica in tormalina e probabilmente la generale distribuzione dei filoni tormaliniferi, speciali questi al granito, mancanti al porfido, dove però la tormalina è diffusa ovunque. Ma oltre cotali modificazioni generali nel granito di monte Capanne, altre

Digitized by Google

ne sono limitate ai tratti nei quali vedonsi pure i metamorfismi delle roccie eoceniche a contatto; e dove questi sono più intensi, anche quelle lo sono. Invero, in rispondenza ai maggiori metamorfismi che si manifestano nella regione orientale di monte Capanne, si hanno i più svariati ed estesi filoni granitici: in rispondenza ai maggiori metamorfismi di contatto di S. Ilario e S. Piero si hanno le maggiori trasformazioni in tutta la massa del granito che è presso al contatto con l'eocene, e si hanno i rinomati filoni di Grotta d'Oggi, della Fonte del Prete e di alcune altre località, nei quali oltre le tormaline policrome, i berilli, il topazio, la cassiterite, i granati, le miche, trovansi il castore, il polluce, l'heulandite ed altri zeoliti, e varî altri minerali, prove evidenti della lunga ed intensa azione di acque che hanno alterato e trasformato tutta la roccia granitica, radunando e cristallizzando nelle geodi gli svariatissimi elementi chimici diffusi prima in minime proporzioni nella biotite e negli altri primitivi componenti il granito.

A chi ben consideri insomma l'insieme delle circostanze resulta che se dei metamorfismi si sono manifestati, preferibilmente in certi tratti, nelle roccie eoceniche, di qualunque origine, a contatto col granito, se ne sono manifestati pure, nei medesimi tratti, nei graniti a contatto con le roccie eoceniche metamorfiche. Una medesima causa ha alterato dunque e le roccie eoceniche ed il granito, e questa causa prima è posteriore perciò all'origine del granito e può essere indipendente da questo.

Si può ritenere come verosimile che acque termali, probabilmente acidule, sotto pressioni anche non ragguardevoli, venendo in quei luoghi a contatto col granito, alterandolo, cloritizzando la mica, trasformandone varî minerali in zeoliti, abbiano asportato in parte gli alcali e perdendoli poi via via nella loro filtrazione, abbiano alterato e metamorfosato gli schisti eocenici a contatto col granito.

Con ciò la causa prima della modificazione sarebbero le acque filtranti; causa seconda necessaria sarebbe stata la presenza del granito; ma questo granito preesisteva ai sedimenti eocenici ed i metamorfismi di questi sono indipendenti ed estranei rispetto alla *messa in posto* del granito medesimo.

Sappiamo che numerosissime ed estese eruzioni ebbero luogo in tutta la Toscana e nelle regioni adiacenti durante il postplio-

Digitized by Google

cene. In questo periodo possono essere benissimo accaduti, ed è verosimile sieno accaduti i fenomeni che hanno alterato i sedimenti eocenici di monte Capanne ed il granito. In questo periodo, e come conseguenza dei medesimi fenomeni idrotermali, possono essersi prodotti, quali secrezioni idrotermiche, i pochi e rari filoni di granito che traversano i sedimenti eocenici nel golfo di Procchio, e quelli che forse traversano gli schisti paleozoici a Gavorrano.

Tutto quello che abbiamo detto non intacca la questione sempre aperta, e che forse verrà sempre risoluta in modo ipotetico, dell'origine primitiva, vulcanica, o sedimentaria metamorfica, o forse anche plutonica antichissima, del granito di monte Capanne; ma riguarda solo l'età geologica. A proposito di questa, per molte vie diverse, si giunge alla conclusione che:

1° Il granito di monte Capanne preesisteva all'eocene, ed è secondo me un granito antichissimo;

2° Le eruzioni porfiriche, derivanti forse da un medesimo magma interno, ne sono però indipendenti;

3° I rari filoni granitici sono posteriori alla massa granitica, sebbene da questa dipendenti e prodotti verosimilmente per fenomeni idro-termali;

4° I metamorfismi di contatto nelle roccie eoceniche hanno loro origine prima in cause indipendenti dalla origine dei graniti, e si sono prodotti, verosimilmente, per fenomeni idrotermali, in età assai posteriore ai graniti ed in circostanze per le quali è rimasto alterato anche il granito.

Non voglio terminare senza accennare altri fatti che si manifestano nell' isola d' Elba, e che interessano l'origine del granito. Questi fatti sono:

1° La presenza di filoni granitici nelle roccie antichissime della regione orientale dell'Elba;

2° L' inclusione di granito e di roccie cristalline antiche nei porfidi eocenici;

3° La presenza o mancanza di ghiaie granitiche nei terreni antichi dell'isola.

I cloromicaschisti e idromicaschisti predevoniani di monte Calamita e di Porto Longone nella regione orientale dell'isola, sono spesso trasformati in *gneiss* con abbondanti feldspati, mica, clorite, tormalina e nodi di quarzo, e sono traversati da filoni, vene e

Digitized by Google

banchi di granito che fa graduale passaggio alla roccia. Certamente questo granito non ha l'aspetto di quello del m. Capanne, ed a proposito del medesimo potrebbe accettarsi la teorica del Michel Lévy in quanto sostiene la alcalizzazione e la possibile trasformazione di roccie sedimentarie in granito. È probabile che il granito simile a quello di m. Capanne si trovi a piccola profondità sotto, e che i materiali alcalini derivati da esso per via idrotermale abbiano metamorfosato gli schisti predevoniani, nello stesso modo che i materiali alcalini derivati dal granito di m. Capanne hanno metamorfosato le roccie eoceniche.

2° Alle Lamaje nel Golfo della Biodola, insieme col Matteucci, che ne indica poi anche altrove, trovammo nel porfido inclusioni di arenaria identica a quella appartenente all'eocene medio sottostante al sedimento dell'eocene superiore (chè tale veramente mi sembra possa essere, anche giudicando dallo studio microlitologico, il così detto microgranito descritto dal Matteucci) (1), di micaschisti anfibolici e sillimanitici granatiferi ravvicinabili solamente, come ha fatto il Matteucci, e come posso confermare io stesso, alle kinzigiti sovrastanti ai *gneiss* antichi di Calabria, e finalmente di graniti. Il Matteucci ha descritto anche queste ultime, sebbene per effetto d' idee teoretiche le chiami differenziazioni strutturali.

Si vede dunque che il porfido nel fare eruzione ha conglobato frammenti dei terreni immediatamente sottostanti. In ordine d'abbondanza prevalgono i frammenti di arenaria, poi i micaschisti, ultimi vengono i graniti.

Verosimilmente l'ordine dell'abbondanza è anche l'ordine della prossimità maggiore o minore alla superficie. I micaschisti non sono allo scoperto in niun luogo di Toscana, ma probabilmente stanno poco lontani da quella regione dove ne troviamo i frammenti e stanno sotto ai terreni del piano predevonico degli stessi strati del m. Calamita, sebbene di questi non si vedano traccie fra gl' inclusi nel porfido.

Non si trovano micaschisti antichi nemmeno attorno al monte Capanne, ma se ne devono trovare poco lontano e a poca profondità.

(1) R. V. Matteucci, *Le roccie porfiriche dell'isola d'Elba* (Boll. della Soc. geol. it., Vol. XVI, 1897, p. 101).

Digitized by Google

3° Ghiaie di granito non furono indicate finora in alcuno dei terreni dell' Elba; però se ne trovano in terreni anteriori ai sedimenti ed ai porfidi dell'eocene superiore. Trovansi ghiaie quarzose del diametro talora alquanto superiore ad un centimetro, contenenti pure qualche feldspato insieme a laminette diffuse, forse anche autigene, di mica, nei terreni devoniani al Malpasso, a Ripabianca ed in qualche altro punto nel territorio di Rio.

È probabile assai, quantunque non sicurissimo, che tali ghiaie provengano dai graniti, i quali perciò sarebbero stati allo scoperto già nel Devoniano. Chi è pratico dei littorali marini sa che le ghiaie non traversano profondità anche poco ragguardevoli; perciò, a meno si tratti di una spiaggia bassa, non passano nemmeno a luoghi vicinissimi. Perciò, come già dissi in principio, la mancanza di ghiaie d'un terreno non implica la mancanza di questo terreno. All'isola d'Elba per esempio, sulla spiaggia delle Ghiaie a Portoferraio, sur una lunghezza di 500 m. si passa dalle pendici di eurite o aplite candidissimo alle pendici del nerissimo diabase; le ghiaie bianchissime, note a chiunque visita l'Elba, formano la spiaggia delle Ghiaie, spinte dai maestrali ad Est dell' eurite, ma non passano 50 m. più oltre al di là della punta successiva; qualche rarissima ghiara nera spinta dalle rare traversìe di grecale, forse circa l' 1 per 10 mila si trova fra le ghiaie bianche delle Ghiaie; ma coi ciottoli neri diabasici più a levante si troverà forse l' 1 per 20 mila di ciottoli bianchi. Inoltre i graniti, gli *gneiss*, i micaschisti sfacendosi ed i frammenti loro ruzzolando a lungo in balìa dei fiumi o del mare perdono le miche ed i feldspati mentre rimane il solo quarzo. Sulle spiagge settentrionali della Corsica, al piede delle colline gneissiche, ho veduto per lunghissimo tratto solo ghiaie d'ogni dimensione di puro quarzo provenienti dallo sfacimento del *gneiss*. Ecco come le ghiaie dei dintorni di Rio, sebbene quasi solo quarzose possano provenire dallo sfacimento del granito.

Però all'Isolotto dei Topi, nelle arenarie quasi certamente eoceniche, sottostanti al calcare nummulitico, si trovano ghiaie di granito; e ghiaie assai grosse, indubbiamente di granito e di micaschisti, insieme con lamine sparse di mica e con frammenti e ghiaiette formate a spese di cristalli d'ortose trovansi nello scoglio della Corbella presso i Gemini, il quale non credo sia formato da conglomerato quaternario, come crede il Lotti, ma di puddinga e

Digitized by Google

di arenaria dell'eocene medio anteriore ai sedimenti ed ai porfidi dell'eocene superiore, come ritenne il Cocchi. L'essere ivi le ghiaie granitiche abbastanza grosse mostra appunto che i graniti non erano lontani. La mancanza di granito tormalinifero potrebbe mostrare che le azioni pneumatolitiche originanti la tormalina non s'erano ancora manifestate; certo però i graniti preesistevano anteriormente a tutti i porfidi, a tutte le eruzioni basiche, a tutti i filoni granitici, a tutti i metamorfismi delle roccie dell'eocene superiore che si sono manifestati poi. Ciò prova ad esuberanza, una volta di più, l'indipendenza di quei fenomeni che i geologi attribuivano un tempo ad una causa unica.

In luoghi assai più lontani trovansi ghiaie granitiche assai grosse anche nelle arenarie dell'eocene medio di Mosciano presso Firenze e della Montagna Reggiana, e più piccole assai in tutte le arenarie appenniniche.

Ed ora passiamo ad un sommario esame d'una ultima regione, cioè alla Cima d'Asta nel Trentino.

Di questa parlo a titolo di paragone avendovi fatto una sola escursione nell'agosto 1897, quantunque conosca abbastanza alcune delle regioni adiacenti.

Lunga serie di geologi ha parlato del granito di Cima d'Asta, ed il Salomon, recentemente, ha rivestito di nuova forma e portati argomenti ad appoggiare l'origine eruttiva, laccolitica, non antichissima, di quel granito. Il Salomon ed altri affermano solo che il granito è anteriore alla così detta faglia posteocenica della Val Sugana (1).

Principali argomenti a sostenere siffatta origine di quel granito furono la mancanza di ghiaie derivanti dal medesimo nei conglomerati e negli altri terreni vicini. Però recentemente Krafft mostrò che ghiaie di granito si trovano nei prossimi terreni del Verrucano, che perciò il granito è anteriore al permiano, sebbene a sua volta il Salomon abbia messo in dubbio questo fatto.

Il Salomon ha illustrato i metamorfismi che si manifestano in certi punti di contatto fra il granito e gli schisti vicini, ed i filoni granitici che dal primo si diramano talora nei secondi; però già nei paragrafi antecedenti abbiamo ridotto quest' argomento al suo giusto valore.

(1) Salomon, l. c., p. 86 e seg.

Digitized by Google

Finalmente l'argomento principale per sostenere l'età non antica del granito è la sua posizione stratigrafica apparentemente superiore agli schisti lungo tutto il confine meridionale della massa primitiva prospiciente la Val Sugana, mentre lungo il confine settentrionale il granito si immerge sotto ai medesimi schisti Ritennero altri che la sovrapposizione del granito agli schisti nel lato meridionale fosse soltanto apparente e dovuta ad inversione ed a rovesciamento del primo sui secondi.

Per quel poco che ho visto questa è l'opinione mia.

Il granito della Cima d'Asta forma una rilevata ed alta cima riunita ad altre meno ripide pendici verso settentrione, scendente invece ripida e quasi improvvisa a mezzogiorno: perciò nell' insieme le circostanze, meglio di qualsiasi altro luogo, portano la necessaria conseguenza di un parziale ribaltamento degli strati più interni e più antichi al di sopra di quelli più recenti, lungo le pendici sugane, come infatti si verifica.

Se questo ribaltamento non si verificasse converrebbe ammettere che fra la Cima d'Asta e la valle del Brenta fosse un anticlinale con vicenda perciò di medesime roccie, cosa che non si verifica.

Scendendo invece dalla Cima d'Asta alla sinistra del Brenta, poi pure passando sulla destra s' incontrano scisti più o meno cristallini e si passa a terreni sempre più recenti, che ripigliano presto la regolare pendenza sovrastante al granito, finchè si giunge al trias, al lias, alla creta, all'eocene del Feltrino e del Vicentino.

Si aggiunga che i terreni del versante meridionale di Cima d'Asta sono poi uguali a quelli del versante settentrionale supposti sovrastanti al granito.

In conclusione dunque il granito di Cima d'Asta forma un massiccio, una ellissoide più o meno irregolare, che è il centro di tutti i terreni successivi. Questi terreni solo apparentemente sottostanti al granito in alcuni punti per parziali inversioni sono tutti più recenti del granito stesso e regolarmente si succedono fino ai terreni terziari del Vicentino e fino alle roccie terziarie della Val Sugana, depositate secondo me in un sinclinale in certi tratti, per esempio presso Borgo, profondissimo, nel quale successivamente, fin dal Pliocene le acque si scavarono facile corso; non già in terreni sprofondati come si ritiene, perchè in tanti e tanti tratti del suo

Digitized by Google

percorso gli strati a sinistra della Val Sugana sono in diretta continuazione di quelli della sinistra.

A non grandi lontananze sono delle roccie veramente eruttive nel permiano di tutto il Tirolo, nel trias dei dintorni di Recoaro ed altrove, ma queste roccie la cui età si può ben determinare si comportano diversamente da quei graniti e dalle altre roccie così dette plutoniche la cui età si pretende determinare con criterî basati puramente sopra ipotesi o sopra supposizioni contrariate dai fatti.

Io non ho preso in esame i graniti delle Alpi occidentali che conosco meno, nè quelli di Corsica e di Sardegna che ho visto più volte; ma a questi ultimi almeno applico le deduzioni che ho ricavato dallo studio dei graniti di Calabria, di Sicilia e di Toscana e li ritengo tutti costituenti il terreno più antico della nostra penisola.

Questa è la conclusione che mi pare stratigraficamente più fondata. Non sono entrato ad esaminare se questi graniti possono essere sedimentari, metamorfici, vulcanici, o magari anche plutonici, ma antichissimi, perchè con queste ricerche si entrerebbe in un campo d'idee, secondo me, veramente ipotetico, e nel quale ora non voglio entrare.

Digitized by Google

UNA NUOVA SPECIE DI RINOCERONTI FOSSILE IN ITALIA?

Studio del dott. ALESSANDRO PORTIS.

(Tavola V).

« I *Rinoceronti* giovane-pliocenici, come pure diluviali, di Europa si serrano notoriamente, secondo le conoscenze finora acquisite, tutte al cosidetto tipo africano, cioè al tipo con affatto atrofizzati denti incisivi, i quali — soventi anche affatto abortendo — appena oltrepassano la gengiva: *Rh. etruscus* Falc., *megarhinus* Crist., *hemitoechus* Falc. (= *Mercki* Jaeg. = *leptorhinus* Owen) e *tichorhinus* Fisch. (= *antiquitatis* Blumb.). Con queste concordano anche tutte le altre osservazioni che io potei eseguire nei diversi musei italiani sopra questa parte della mandibola. Solo nel nominato Museo a Roma trovasi, presso una bella metà mandibolare dal quaternario del Valdichiana di costituzione normale, ancora un' altra abbastanza ben conservata, la quale però mostra uno straordinariamente grande incisivo. Lo spazio tra questo e la sinfisi pare essere stato così piccolo. che appena ancor uno dei piccoli incisivi interni deve avervi trovato posto. Per questo straordinario sviluppo degli incisivi si stringe quindi questo fossile in rimarchevole guisa ad un gruppo di rinoceronti che noi oggi e già nel terziario (*Rh. palaeindicus* Falc. a. Cautl., *platyrhinus* Falc. a. Cautl.), secondo le nostre odierne conoscenze vediamo a casa loro soltanto nella regione indica.

« Parmi questo, come accennato, sia un nuovo indizio che l' occupazione con adattamento dell' Europa nel pliocene e diluvio sia avvenuta principalissimamente dall' Oriente; ed una invasione ammessa dal Sud perde sempre più di verosimiglianza ».

Il tratto che precede ho io, quanto più potei letteralmente, tradotto da pag. 81-82 del vol. XXXIX, anno 1889, del *Jahrbuch*

Digitized by Google

der K. K. Geologischen Reichsanstalt, dove esso serve di chiusa al lavoro del Weithöfer A., *Ueber die tertiären Landsäugethiere Italiens, nach Reisenotizen* (pag. 53-82). Ed a questo tratto accenna il Weithöfer stesso a pag. 239 (133) del suo susseguente lavoro: *Die Fossilen Proboscidien des Arnothales in Toskana* (1). allorquando scrive: « che in Europa centrale la fauna di steppa accenni dichiaratissimamente all'Asia è generalmente cognito. La specie significante pel più vecchio quaternario, l' *Elephas antiquus*, è il più prossimo parente dell' indiano *Elephas namadicus*, altrettanto come mi riuscì ultimamente di dimostrare l' avanzo di un unicorne *Rhinoceros* nella Collezione Universitaria di Roma ».

I due passi tradotti dal Weithöfer datano, come si vede, dal 1889 e dal 1890, ed io ebbi da quel tempo frequentemente sotto gli occhi il pezzo cui detti passi si riferiscono e che, ad onor del vero, trascurai sempre un po' troppo in causa di una molto spinta restaurazione che ne alterava notevolmente forma e caratteri apparenti e dava l' adito alla ipotesi non nascondesse una qualche soperchieria simile a quella di cui trovai e riconobbi casi sul vecchio materiale del Museo Geologico Universitario di Roma.

Comunque, io trovai e conservai a lungo in Museo la mezza mandibola in questione: essa stava materialmente, come ben disse il Weithöfer, accanto ad altra mezza mandibola rinocerontina proveniente dalla Valdichiana (acquistata dal Museo nel dicembre 1886), ma apparteneva alle nostre collezioni da assai più anni e portava incollata sopra alla sua faccia interna (è un ramo destro) un bigliettino con sopravi stampato il n. 19, poi, una di quelle etichette che il mio predecessore prof. Ponzi fece rinnovare sulla maggior parte dei pezzi vistosi dopo l' alluvione del 1870 e sulla quale sta manoscritta la seguente indicazione: « RHINOCEROS LEPTORHINUS, Cuv. — Porzione di mandibola inferiore destra con l'incisivo, 2° e 3° premolare, e 1° e 2° molare — Ponzi ». Quando, per quel lavoro che dirò in seguito, dovetti levare questa etichetta vi trovai sotto, totalmente copertone, un altro bigliettino simile a quello di cui ho prima fatto cenno ma recante stampato anzichè il n. 19

(1) *Beiträge zur Palaeontologie Oesterreichs, Ungarns und des Orients, herausgeg. v. E. v. Moisisovics und M. Neumayr.* Band VIII, 1890, 4. Wien. Pag. 101-240 (1-134), Taf. I-XV.

Digitized by Google

il solo numero 23 nello stesso carattere. Finalmente quest'osso era dal 1895 stato munito di un quarto biglietto, una mia etichetta provvisoria redatta nei termini seguenti: « Portis, 5 gennaio 1895. — Probabilmente è invece il *Rh.* (*Aceratherium*) *incisivum* Cuv. sp., Sabbie dell'Orleanese, oppure l'*Ac. Simorrense* di Simorre, oppure l'*A. Goldfussi* di Eppelsheim ». Con questa provvisoria scritta venivo quindi a disconoscere alquanto la determinazione specifica accennata nella etichetta precedente ed accennavo alla necessità di esaminare un po' meglio il pezzo e magari di rintracciarne la provenienza da giacimenti assai diversi e magari assai più antichi che non fosse quello cui aveva adombrato, sia pur fuggevolmente, il Weithöfer.

Ma lo studio che vedevo necessario pel pezzo mi pareva, d'altro lato, assai difficile ed ingrato, poichè l'esemplare era in apparenza tanto malamente ristaurato e, per una porzione notevole sopratutto delle sue faccie esterna e superiore, tanto completamente impiastrato da un deposito continuo e potente di colla impastata con sabbia e minuzzoli di paglia; che io arrivai a temere di non riescire ad allontanare porzione sufficiente di questo particolare cemento da poter arrivare al fossile almeno nelle sue parti caratteristiche senza vedermelo cadere in frantumi, ed in frantumi tanto discordi fra loro da doverne poi attribuire gli uni ad ippopotamo ed altri a rinoceronte.

Considerato infine che meglio valeva anche sacrificare un esemplare imperfetto od artifiziato che persistere in un errore, mi decisi ad affrontare il pericolo di vederlo andare a male; mi decisi a scrostarlo alquanto attaccandolo dalla ristretta sua faccia superiore fra il grosso incisivo che vedevo così malamente riconnesso alle restanti parti ed i molari e di discendere dopo incontrato il bordo alveolare sulla faccia esterna dell'osso eventualmente reperibile fino a quando potessi ottenere una idea ed una effettiva sicurezza sulla originale forma del fossile e sui rapporti dell'osso coi diversi denti che vi vedevo sovrapposti.

Demolii accuratamente, col solo ago da preparazione, la crosta artificiale, forte in alcuni punti oltre un centimetro e mezzo; e poi: locali grossi grumi di una roccia formatasi durante il processo di fossilizzazione in aderenza al fossile e constante di minuti grani silicei cementati da materiale siliceo limonitico, e riuscii così, pur

Digitized by Google

mantenendo issato sulla estremità della sinfisi quel grosso incisivo, che mi pareva tanto strano, a scoprire e mettere in evidenza tutto il margine superiore della mandibola da quel dente al primo molare precedentemente constatabile; e poi a discender dal bordo fino a metà altezza circa della mandibola sulla faccia esterna a contatto con osso in posto; riuscii a constatare che a questo punto esso aveva, per cause agenti durante la macerazione, subìta una profonda lacerazione longitudinale con sfondamento o salto di una regione (la superiore) per rispetto all' altra, con perdita di scheggie pure longitudinali ossee e penetrazione delle concrezioni siliceo-limonitiche nelle cavità interne dell'osso. Raddoppiando di attenzione, sbarazzai dal materiale roccioso queste aperture provocate e riuscii così a constatar l'esistenza ed a penetrare dentro al grosso ed allungato alveolo per un incisivo caniniforme; ad estrarre od a lasciar, a seconda dell'occasione, scheggie diversamente significanti del tratto alveolare del dente stesso, a dimostrarne ed a metterne in evidenza tutta la forma e la estensione, a scoprire ed a render visibile nella sua forma naturale un modello di arenaria argillo-limonitica naturalmente originatosi nella cavità polpare del dente ancora in relazione con mezza la sua prigione di dentina. E poi, passando ai molari, riuscii a stabilire la esatta sovrapposizione del più anteriore di quelli precedentemente constatati sui suoi alveoli ancora occupati dalle sue radici, ed a stabilire che allo avanti di esso esisteva ancora un alveolo per un altro piccolo dente disgraziatamente caduto durante l'infusione nel terreno e non stato raccolto col fossile principale il qual piccolo dente iniziava dallo avanti la serie dei denti molari. Qui giunto, considerando che la maggior parte dei serî caratteri per il riconoscimento del fossile della natura che avevo davanti mi stavano già davanti agli occhi e che le fratture naturali e provocate sull'osso andavano man mano aumentando a misura che scrostavo e scoprivo sempre più allo indietro, non volli ulteriormente compromettere la stabilità e la conservazione di un fossile che la ricerca fatta mi aveva rivelato sempre più interessante e che, se malamente ristaurato così da renderlo quasi deforme ed irriconoscibile, non era però stato a scopo di frode sofisticato: mi sono quindi arrestato prima di aver fatto cadere alcun dente od alcuna porzione notevole di osso dalla posizione che la natura, i processi di deformazione fattisi sentire du-

Digitized by Google

rante l'infusione nel terreno e l'incognito raccoglitore e ristauratore avevano assegnata.

Nel suo stato presente ho io davanti una porzione del ramo destro della mandibola, lungo fra le due perpendicolari oltre 27 centimetri, rotto, naturalmente, in direzione prossimale, ma eziandio mancante di notevole porzione in direzione distale; cosicchè molta parte del dente incisivo, che sporge allo avanti ed allo insù per circa altri quindici centimetri (misurati sulla curva esterna inferiore) malgrado esso sia spuntato all'apice, doveva ancora essere in vita nascosta nello astuccio alveolare osseo. Noi non abbiamo così la possibilità di vedere il bordo alveolare incisivo mediano della mandibola stessa, malgrado che allo indietro sia conservata la sinfisi oltre i limiti spettanti al ramo destro e possiamo, malgrado una storpiatura sopravvenuta durante la macerazione riconoscere ad un dipresso la forma e l'ampiezza (o meglio la ristrettezza) della gronda mediana o linguale e parte della cavità in cui loggiava il pur potentissimo incisivo esterno sinistro. (È probabile che fra questi due fossero in vita collocati un piccolo incisivo interno tubercoliforme per lato, ma ripeto non ho la possibilità di vederne le tracce patenti). Venendo alla serie molare, su 165 mm. di lunghezza di bordo alveolare, noi troviamo, procedendo dallo avanti allo indietro, un piccolo alveolo oggidì quasi totalmente riempito da sostanza spugnosa ossea, lungo da 11 a 12 millimetri, largo posteriormente un quattro millimetri per il preantepenultimo (o 1° o secondo altre notazioni rispettivamente il 4°) dei premolari da tempo caduto forse per soffocamento dal sempre crescente sviluppo della sottostante cavità alveolare dello incisivo; poi l'antepenultimo premolare lungo d'avanti indietro 33 mm., largo sul limite anteriore del quarto posteriore mm. 19,5, con la collina o lobo anteriore per un simile dente rinocerontino assai notevolmente sviluppata ed arcuata e presentante sulla sua faccia anteriore ed in basso traccia di marca dell'una volta esistito preantepenultimo sopra ricordato; poi il penultimo premolare lungo mm. 39 e largo, al limite indicato pel precedente ed a metà sviluppo attuale in altezza della corona mm. 22,5, con collina o semiluna anteriore quasi altrettanto sviluppata in lunghezza od ampiezza di curva proporzionalmente alla mezzaluna posteriore che nei denti ulteriormente ad enumerarsi; poi l'ultimo (o 4°, o ri-

Digitized by Google

spettivamente 1°) premolare, lungo 38 mm., largo mm. 27; poi l'antepenultimo o primo vero molare lungo 43 mm. e largo mm. 24; all'indietro del quale il bordo alveolare del ramo è troncato alla distanza di circa un centimetro lasciando però vedere alquanto della cavità per la radice anteriore del penultimo vero molare.

Così noi abbiamo davanti un residuo di tale specie rinocerontina munita alla mandibola di tanti denti da rispondere alla formula:

$$\frac{= \quad = \quad = \quad =}{\text{I.1, C.1, P.4, M.3}}$$

Lasciando da parte che coll'espressione di questa formula io cesso di adoperare il linguaggio fin qui ad arte tenuto seguendo Kaup ed i vecchi autori e chiamando, dietro Gaudry, Zittel, Lydekker, Osborn, etc., coll'appellativo di canino quel dente che finora nominai abusivamente incisivo esterno, io debbo far notare che la formula espressa implica per la collocazione della specie, o meglio del fossile che la presenta, in sistema delle relazioni di parentela unicamente ai sottogeneri *Dihoplus* e *Ceratorhinus* (e, fino ad un certo punto soltanto, *Rhinoceros* s. str.), e che per conseguenza noi veniamo allontanati dalle relazioni di parentela col *Rh. leptorhinus* (come era stato dapprima determinato) sia nel suo vero *atelodino* che nel senso *coelodontino*. Veniamo invece indiziati a relazioni e parentele col *Rh. (Dihoplus) Schlejermacheri* Kaup, col *Rh.* (*Dihoplus*) *palaeindicus* Falc. a. Cautl., col *Rh.* (*Rhinoceros*) *sondaicus* (*javanus*) Desm., col *Rh.* (*Ceratorhinus*) *sumatrensis* Cuv. e, fino ad un certo punto, col *Rh.* (*Rhinoceros*) *unicornis* Linn.; per non indicare che specie più completamente conosciute e scartando di proposito il *Rh. platyrhinus* Cautl. e Falc. dell'India, poichè i nuovi materiali fattine conoscere dal Lydekker nella *Palaeontologia indica* lo scostano dai sottogeneri *Dihoplus* e *Cerathorinus* per avvicinarlo invece all'*Atelodus* e quindi gli tolgono molte delle relazioni attribuitegli dal Weithöfer col *Rh. palaeindicus* e col *sumatrensis*.

Ora, comparando il nostro fossile con parte simile della mandibola del *Rh. Schlejermacheri* Kaup, per quanto è dato di de-

Digitized by Google

sumere dalle eccellenti figure del Kaup stesso ([1]), tav. V e X, noi troviamo come la mandibola del Museo di Roma (a parte i danni prodotti dalla deformazione e dalla difettosa restaurazione grazie alla quale anche il canino assume un andamento più eretto ed i suoi successivi tronconi vennero spostati così da presentare una antinaturale distorsione allo infuori) decresca distalmente assai più lentamente che la mandibola di tav. X, fig. 2, riportata dal Duvernoy come di *Rh. sansaniensis* Lart. di Sansan (riconosciuto dal Duvernoy stesso come riunibile al *Rh. Schlejermacheri*) ma concordi con essa nella eguaglianza della lunghezza fra il margine anteriore dello astuccio alveolare pel canino e il limite anteriore dell'alveolo per il preantepenultimo premolare con quella da questo limite al posteriore per il premolare penultimo. Mentre la comparazione del nostro esemplare colla mandibola di Eppelsheim della tav. V, ci mostra come il decrescimento distale dell'altezza della mandibola è identico fra i due esemplari, che i canini appaiono con andamento tanto eretto nello esemplare di Eppelsheim da far ritenere che la restaurazione del nostro non sia più tanto lontana dal naturale. Ma nella mandibola di Eppelsheim cadde d'ambo i rami il preantepenultimo premolare ed il vuoto alveolo ne è sol molto superficialmente tracciato (mentre il dente è in posto sulla mandibola di Sansan) e di più l'astuccio alveolare pel canino è distalmente assai difettoso e mancante. Con tutto ciò la distanza in linea retta fra l'attual limite anteriore dell'astuccio alveolare del canino ed il margine anteriore del premolare preantepenultimo risulta assai maggiore di quella corrente fra questo margine ed il posteriore dell'alveolo pel premolare penultimo (andrebbe anzi fino a metà lunghezza della collina posteriore del premolare ultimo) così che il muso dello esemplare di Eppelsheim ne risulterebbe notevolmente più lungo. Concorda invece l'esemplare nostro con quello di Eppelsheim nella piccolezza arguibile del premascellare preantepenultimo assai minore del corrispondente dente in posto sulla mandibola di Sansan e nello sviluppo in lunghezza, accompagnato da relativa sottigliezza in sezione,

([1]) Kaup J. J., *Beiträge zur Näheren Kenntniss der urweltlichen Säugethiere, Erstes Heft*, neue Ausg., in 4° max., S. 1-40, Taf. 1-10, Darmstadt 1862.

Digitized by Google

rimarchevole sui canini che pello esemplare nostro e quello di Eppelsheim appaiono a sezione quasi triangolare mentre per quello di Sansan appaiono di sezione quasi circolare. (L' Osborn nel suo studio sui rinoceridi fossili americani (1) ci fa conoscere nel *Leptaceratherium trigonodum* Osb. et Wortm. dell'oligocene americano una specie in cui i denti canini inferiori si presentavano appunto allungati, sottili, assai ricurvi, quindi tendenti ad assumere un andamento eretto ed a sezione triangolare e con sinfisi mandibolare molto stretta così da lasciar fra canino e canino spazio solo a due piccoli incisivi a mutuo contatto ed a contatto esterno cogli stessi canini, fatto questo che viene solo sorpassato dallo *Aceratherium platycephalum* dello stesso oligocene per il maggiore ingrossamento dei canini).

Il bel cranio di *Rh. Schlejermacheri* di Pickermi fattoci conoscere dal Gaudry (2) se conferma la determinazione fattane su peggiori esemplari dal Roth e Wagner, non mi serve però disgraziatamente nei presenti confronti mancando esso totalmente della mandibola; tuttavia noi ricaviamo dalle descrizioni del Gaudry, pag. 203-7, che il *Rh. Schlejermacheri* di Pickermi rassomigliando assai al *Rh. Schlejermacheri* di Sansan nella sottigliezza ed allungamento della regione del muso corrispondente ai nasali ed ai mascellari estremodistali, ne viene di conseguenza che assai allungata e protratta e sottile doveva esser la regione della mandibola allo avanti dei denti premolari come nella mandibola di Sansan e quindi come in quella del Museo di Roma.

Per ciò che riguarda le analogie di questa mandibola con quella del *Rh. palaeindicus*, premesso che pei più recenti studî del Lydekker (3) sovra accennati, questo autore, a pag. 47, trasfe-

(1) Osborn H. .F, *The Extinct Rhinoceroses*. Mem. of t. Amer. Mus. of. Nat. Hist., Vol. I, part 3, New York, 4° max., pag. 73-164, with 49 woodcuts, a. Pl. XIIa-XX, New Yorck, 1898.

(2) Gaudry A., *Animaux fossiles et Géologie de l'Attique d'après les recherches faites en 1855-56 et en 1860*. Paris, 4°, — Savy édit., pag. 1-474. Atlas Pl. 1-76. Paris 1862-67.

(3) Lydekker R., *Siwalik Rhinocerotidae* (Mem. of. the Geol. Surv. of India — Palaeontologia Indica. — Ser. 1, Indian tertiary and Post tertiary Vertebrata, Vol. 2, part I) 4° max., pag. 1-62. with 11 plates, Calcutta 1871; e *Catalogue of the fossil mammalia* in the British Museum of Nat. hist. Part III, Ungulata Perissodactila etc. 8°. London 1886, pag. 90-158.

Digitized by Google

risce, attribuendoli al *palaeindicus*, quegli avanzi che Cautley e Falconer avevano figurati (1) alle tavole 72, fig. 4, e 75, fig. 10 come di *Rh. platyrhinus*, e comparato il nostro esemplare con quelle figure, torna a risultare che i canini del *palaeindicus* sono più brevi e più tozzi di quelli dell'esemplare del Museo di Roma: che fra questi canini avevano ampio posto, per non toccarli, i piccoli incisivi nemmanco a contatto fra loro; e che la distanza fra il margine anteriore dello astuccio alveolare pel canino ed il margine anteriore pell'alveolo del piccolo premolare preantepenultimo (qui materialmente presente) è assai minore della distanza fra il margine anteriore accennato ed il margine alveolare posteriore del penultimo premolare, poichè, riportato, non arriva che appena a metà lunghezza di quest' ultimo alveolo. Quindi nel *Rh. palaeindicus* un muso più corto e tozzo che nel *Rh. Schlejermacheri* e nello individuo cui appartenne il fossile in studio.

Il Blainville (2) ci dà, tav. II, della monografia dei *Rhinoceros* un disegno ad $^1/_5$ del cranio e della mandibola del *Rh. sumatrensis* dalla quale risulta che anche per questa specie abbiamo un muso assai breve e tozzo malgrado che il ramo mandibolare vada sensibilmente (più che nel nostro esemplare) perdendo di altezza verso la regione sinfisiale; risulta che i canini sporgono per una parte coronale breve e tozza ed a sezione poco decisamente triangolare; che il premolare preantepenultimo è caduto assai più giovanilmente che nel nostro esemplare, così che, malgrado l'esemplare figurato, sebbene adulto, non sia ancor del tutto vecchio ogni traccia del corrispondente alveolo appare cancellata. (È vero pure trattarsi di un individuo femmina). E ciò malgrado la distanza fra il margine anteriore dello astuccio alveolare pel canino ed il margine anteriore dell'alveolo pel premolare antipeultimo riesce uguale o poco più, in lunghezza, al bordo alveolare fra il margine or secondo nominato ed il margine posteriore per l'alveolo del premolare penultimo. Gli incisivi poi devono aver avuto assai poco sviluppo e, relativamente ad esso, assai spazio nel bordo alveolare compreso fra i canini.

(1) Falconer H. a. Cautley P. T., *Fauna antiqua sivalensis*. Illustrations part VIII: Suidae and Rhinocerontidae Pl. 69-80. London, folio, 1847.

(2) Blainville, *Ostéographie*, Atlas *folio*. Paris 1839-64, vol. 3°.

Digitized by Google

Il Blainville nella tavola I della stessa monografia ci dà, ad $^1/_7$, il disegno dello intiero scheletro del *Rh. sondaicus* (*javanus*) e nella accennata tav. II, a sinistra in alto, cranio e mandibola giovani, ed in basso: cranio con mandibola adulto della stessa specie (probabilmente individuo maschio) ad $^1/_5$. Falconer e Cautley (tav. 75 e fig. 8) ci danno un disegno ad $^1/_2$ del ramo mandibolare destro del *R. sondaicus*. Risulta dallo esame di tutte queste figure che nella specie in questione i denti incisivi acquistano ben poco sviluppo e potrebbero abortire affatto; che in ogni modo essi, se presenti, ancorchè piccoli, sarebbero ristretti fra i due canini ed a contatto diretto con essi oltrechè mutuo; che i canini sarebbero cilindroidi (con corrosione a scalpello) a sezione trigonoide, assai lunghi e relativamente sottili, con curvatura assai pronunciata, sì da conferir loro tendenza ad andamento eretto nel tratto libero; che il premolare preantepenultimo assai piccolo, ma superiore in mole a quello del *Rh. palaeindicus* persiste fino all' età decisamente adulta e lascia dietro di sè un alveolo pari in mole a quello riconosciuto nella mandibola del museo di Roma; che la mandibola pel tratto reggente molari e premolari si assottiglia assai più lentamente in altezza verso l' avanti che nel *Rh. sumatrensis* e circa tanto quanto nel nostro ramo in studio; che la distanza in linea retta fra margine anteriore dello astuccio alveolare osseo pel canino e margine anteriore alveolare pel premolare preantepenultimo supera in lunghezza quella fra questo ultimo margine alveolare e quello posteriore del premolare penultimo del quale alveolo oltrepassa la metà lunghezza (alquanto più quindi che nel *Rh. palaeindicus*; che insomma il muso del *Rh. sondaicus* appare quasi altrettanto allungato, sottile e slanciato che nel *Rh. Schlejermacheri*.

Ancora il Blainville, tav. II della nominata monografia, a destra in basso, ci dà disegno del cranio con mandibola di *Rh. unicornis*. Vi troviamo canini sviluppatissimi in grossezza, poco in lunghezza, protesi in avanti e sporgenti in fuori, quindi lascianti nella breve paletta simfisiale largo spazio alveolare per gli incisivi, i quali, quando non caduchi in gioventù, hanno largo spazio a svolgersi senza toccarsi mutuamente nè toccare i canini; il ramo mandibolare scema rapidamente in altezza dallo avanti in dietro nel tratto reggente molari e premolari così da render quasi pro-

Digitized by Google

gressivo il rapido decrescimento che avviene nelle altre specie pel tratto anteriore alla regione premolare. Il premolare preantepenultimo cade molto giovanilmente ed il corrispondente alveolo è quasi totalmente obliterato nell' adulto e nel vecchio. Ciò malgrado la distanza fra il margine anteriore dell'astuccio alveolare osseo pel canino ed il margine anteriore del premolare antepenultimo riportata da questo margine allo indietro non arriva che al margine posteriore dell'ultimo premolare.

Pervenuto finalmente al termine di questa lunga sì ma pur necessaria comparazione di dettaglio, posso dedurre che il ramo mandibolare destro del Museo di Roma che ci ha tenuto finora occupati presenta il massimo di concordanze con quello del *Rh. Schlejermacheri* Kaup e che le concordanze vanno progressivamente scemando quando entrano man mano in confronto il *Rh. sondaicus* il *palaeindicus*, poi il *sumatrensis* ed infine l'*unicornis* cosicchè verrei ad ascrivere l'esemplare in questione precisamente alla prima specie nominata, il *Rh. Schlejermacheri*, pur non contestando le sue relazioni col *Rh. sondaicus*.

Ma il *Rh. Schlejermacheri* Kaup, sia che si ritrovi ad Eppelsheim, sia che si rinvenga a Sansan od a Pickermi od a Samos od a Maragha, può toccare bensì il limite inferiore del Pliocene, ma non penetrare in esso: ed unico isolato fatto di una mandibola, rassomigliante secondo il Gaudry a quella di *Rh. Schlejermacheri* (fino ad un certo punto, poichè i canini ne paiono più sviluppati in grossezza ed in lunghezza al di fuori dello astuccio alveolare) e rinvenuta in depositi posteriori, è segnalato da M. Pavlow, la quale nei suoi *Etudes sur l'histoire paléontologique des ongulés* (1), parte VI, a pag. 167 ci rende nota l'esistenza a Parigi, nel gabinetto del prof. Gaudry, di una mandibola trovata nel quaternario della Vallata di Tuluca al Messico e donata al Museo di Parigi dal Sr. Del Castillo, direttore della Scuola delle Miniere al Messico. Certo una simile affermazione emanata dal Gaudry ha una importanza straordinaria e ci porta a riflettere se non sia da riconoscersi nei tipi svariati de' Rinoceronti una straordinaria fermezza e costanza di caratteri, una resistenza enorme alle trasfor-

(1) Vedi il N. VI degli *Etudes*: *Les Rhinoceridae de la Russie et le développement des Rhinoceridae en général.* Extr. du Bull. d. la Soc. Imper. des Naturalistes de Moscou, N. 2, 1892, in 8°. Pag. 147-231, Pl. III-V.

Digitized by Google

mazioni evolutive; grazie alle quali proprietà, forme o specie, una volta prodotte, si mantennero le une accanto alle altre per tempi lunghissimi senza confondersi e senza scambiarsi caratteri; così che noi dobbiamo oggidì, nel *Rh. sondaicus*, riconoscere il diretto discendente dal miocenico *Rh. Schlejermacheri*; così come troviamo nel *Rh. Mercki* delle alluvioni gelate della Siberia il discendente del *Rh. Mercki* (*Etruriae*) del pliocene italiano; e come possiamo scegliere fra i rinoceronti senza incisivi e canini della fauna attuale un discendente poco degenere dal vero *Rh. leptorhinus* del pliocene piacentino e monpellierese.

Se questo ritardo nel processo evolutivo a proposito dei tipi rinocerontini è esatto, e se per conseguenza risulta esatta la filogenia delle specie ricordate, non ci dovrà recar sorpresa se un giorno o l'altro venisse a riconoscersi ed a constatarsi materialmente per mezzo di effettivi e constatabili rinvenimenti l'esistenza nel pliocene italiano di rappresentanti del *Rh. Schlejermacheri* Kaup, o di qualche sua variazione.

Quanto sopra è scritto dopo aver constatato che lo stato di conservazione del fossile che è presentemente in studio, che lo stato di alterazione della sua sostanza ossea rispondono molto bene allo stato in cui noi troviamo nel pliocene sabbioso italiano tanti altri avanzi rinocerontini spettanti od al *Rh. Mercki (etruscus)* od al vero *Atelodus leptorhinus* Cuv. e dopo aver constatato che la sabbia gialla che è penetrata ed in parte si è cementata a solida roccia dentro le sue cavità non offre caratteri sufficienti a poter contestare con successo che il fossile provenga da un giacimento italiano sia del pliocene sabbioso cominciando dall' astigiano del versante adriatico appennino sia del pliocene del versante tirreno con comprensione delle valli dell'Arno, della Chiana e del Tevere.

Dileguati per mezzo delle demolizioni da principio indicate i dubbî che il fossile derivasse la sua origine da una troppo radicale restaurazione o da una raffazzonatura di elementi diversi a scopo di fraudolenta mistificazione, ho pur dovuto ricercare in Museo se qualche documento esistesse intorno allo arrivo a far parte delle nostre collezioni di un oggetto che si rivelava così interessante, ma niente esiste che ci possa illuminare al riguardo.

Io ho trascritta l'etichetta che stava applicata al ramo mandibolare e che, se è presumibile gli sia stata adattata dopo il 1870

Digitized by Google

quando ne furono rinnovate tante altre, niuno può con sicurezza affermare sia proprio di quella data e non rimonti ad una data anteriore come lo fa supporre la presenza dei numeretti stampati che erano applicati a lato e sotto l'etichetta principale. Qualunque sia la data in cui venne redatta l'etichetta principale, risulta che dessa venne redatta dal Ponzi avendo egli permesso venisse dotata e chiusa col suo nome a mo' di firma. Per conseguenza risulta che egli, malgrado quel vistoso canino di cui ho tanto parlato, attribuisse l'esemplare al *Rhinoceros leptorhinus* Cuv. come in essa è detto. È vero che in quella etichetta vi è sbaglio nella individualizzazione dei premolari e molari, ma anche questo ci dimostra come il Ponzi ritenesse fermamente trattarsi del *leptorhinus* (od anche del *Mercki*) nel quale, mancando il preantepenultimo premolare e contando abusivamente dal seguente, questo viene ad avere la possibilità di esser chiamato primo come rispettivamente di secondo e terzo verrebbero a ricevere l'indicazione i premolari penultimo ed ultimo. Aggiungasi che il tratto di bordo alveolare tra il da me riconosciuto antepenultimo molare ed il canino era coperto ed impastato da un alto strato di materiale artificialmente applicato e poi, sotto, da una concrezione sabbiosa limonitica raggiungente la metà altezza della corona del premolare antepenultimo; e che il Ponzi potè supporre che in questo lungo tratto invece di un diastema si nascondesse invece l'alveolo per il premolare antepenultimo (o primo secondo la sua nomenclatura), donde la trasposizione di un dente nella sua indicazione, d'onde la necessità di rettificarla da parte mia con dire che di premolari esistono effettivamente tre, mentre del preantepenultimo non ci rimane che il vuoto alveolo e di molari veri non ne esiste che uno, l'antepenultimo.

Interpretata poi modernamente la dicitura della etichetta rimane pendente da essa un'altra questione sulla località. In simili etichette applicate ad altri pezzi delle nostre collezioni il Ponzi scriveva o faceva scrivere, allorquando i pezzi provenivano per dono o per acquisto da località che non fossero i dintorni immediati di Roma, l'indicazione appunto di queste località; e così per molti oggetti, modelli ed originali che siano, del Museo, sappiamo che provengono o dal Valdarno o da giacimenti più lontani da Roma. A molti altri pezzi invece che per altra via sappiamo provenire

Digitized by Google

sicuramente da questi dintorni e che ancor sono dotati di etichette della stessa edizione, tale indicazione fu tralasciata come ovvia. Dalle quali osservazioni discenderebbe abbastanza naturale la conseguenza che il nostro fossile provenisse dai dintorni immediati di Roma e la natura del materiale che scopersi ancora in posto sul o dentro al fossile porterebbe ad arguire che esso provenga dalle sabbie gialle del sistema Mariano Gianicolese o magari dal suo prolungamento al Monte delle Piche.

Ed a questo proposito appunto ricorderò: che allorquando fu aperta nel Monte delle Piche la trincea pella ferrovia di Civitavecchia, il Ponzi ebbe agio di raccogliere una quantità di ossami di grandi e svariati mammiferi fra i quali appunto i rinocerontini e se io non ritengo più totalmente esatta e conforme al vero la collocazione in sistema dei diversi depositi che ai Monti: delle Piche, di Santa Passera e Verde in tale occasione si rinvennero qual venne dal Ponzi designata (1), non ho però nessuna difficoltà ad accettare ed utilizzare le descrizioni materiali dei singoli depositi rinvenuti e del loro contenuto organico. E risulta appunto dalle descrizioni di pag. 3 e 4 di quel lavoro che molto frequentemente si trovarono colà delle formazioni incidentali or fangose or limonitiche talora a contatto con maggiori accumulazioni di ossami di grandi mammiferi.

Io metto in relazione queste notizie col fatto seguente. Ho trovato nelle nostre collezioni oltre al resto, una mandibola di rinoceronte orribilmente schiacciata; sì che i due rami di essa son diventati quasi a contatto e paralleli l'un l'altro (il ramo destro di essa porta i tre ultimi premolari ed i tre molari tutti assai bene conservati, il ramo sinistro non manca che della corona dell'antepenultimo premolare); essa mandibola è troncata poco avanti dei premolari antepenultimi; ed osservando la faccia di rottura dell'osso, non si scorge in mezzo alla struttura omogeneamente spugnoide dell'osso traccia alcuna del grande alveolo del canino che in questa regione si dovrebbe trovare se la mandibola stessa appartenesse ad una specie rinocerontina appunto a canini sviluppati. Questa mandibola porta nient'altro applicato che un cartellino largo meno di un cen-

(1) Ponzi G. *Sui lavori della strada ferrata di Civitavecchia da Roma alla Magliana.* Estr., di 6 pag. in 4° con tavola di sezioni, dagli Atti dell'Accad. dei Nuovi Lincei. Sessione VII del 13 Giugno 1858.

Digitized by Google

timetro quadrato su cui è stampato il numero 8 (della stessa serie di quella di cui abbiamo due numeretti sulla mandibola a canini); mentre accanto ad essa, e portante su un simile cartellino stampato il numero 9, noi abbiamo un ramo mandibolare destro troncato prossimalmente mostrante tre soli denti che paiono i tre molari veri e troncato allo avanti dello anteriore di essi; mandibola che appare appartenente alla stessa specie di quella col cartellino 8.

E l'uno e l'altro di questi fossili sono ancora totalmente mascherati per la loro parte ossea dentro un profondo invoglio di roccia concrezionare limonitico-argillosa, dalla quale emergono i soli denti, come dissi assai bene conservati. Non è egli probabile che questi due fossili provengano appunto dai depositi tagliati dalla ferrovia di Civitavecchia e che sempre di poi sieno rimasti nelle nostre collezioni come materiali attendenti una denudazione poco promettente è vero, ma in compenso assai laboriosa e feconda di pericolo per la ulteriore conservazione dei fossili che vi si dovevan sottomettere. Che la mandibola a canini che formò l'oggetto principale della presente nota non provenga eziandio da un letto un po' più sabbioso della stessa serie di depositi e che tentata per una forse più promettente preparazione vi abbia subito così mal corrisposto che l'artefice, impressionatone, si sia affrettato, anzichè a togliere, a riaccumularvi su del materiale pur di conservarle quella sembianza di forma con cui era venuta a giorno per il fatto dei lavori di scavo?

A me pare abbastanza plausibile questa ipotesi; e quindi ammetterò fino a documenti in contrario, che il fossile, di cui principalmente ho parlato fin qui, provenga dai depositi pliocenici superiori presso a poco del piede del Monte delle Piche; e che per conseguenza colà s' incontri il *Rh.* cf. *Schlejermacheri* Kaup. in compagnia del *Rh. Mercki* K. et Jaeg., oltre che degli elefanti, dei cavalli, ippopotami e di qualche carnivoro.

Sempre stando all'etichetta principale di cui ho parlato come dettata dal Ponzi, noi vediamo come questo autore attribuisse lo esemplare che ne era munito al *Rhinoceros leptorhinus* Cuv. e così rimane spiegato come il Ponzi, nel molto posteriore riassunto delle specie fossili di mammiferi riscontrate nei dintorni di Roma (1).

(1) Ponzi G., *Le ossa fossili subapennine dei dintorni di Roma.* Estr. di pag. 30 in 4°, dalle Mem. della Cl. di Sc. fis., mat. e nat. della R. Acc. d. Lincei Ser. 3ª, vol. 2, Seduta del 5 maggio 1878. Roma.

Digitized by Google

Roma Fotot. Danesi

Digitized by Google

Digitized by Google

a pag. 23 si esprima così: « RINOCERONTI: una sola specie è stata fin qui rinvenuta, e questa è il rinoceronte a narici aperte. - 10. *Rhinoceros leptorhinus* Cuv.; *Rh. megarhinus* Christ. — Denti sciolti, mascelle e ossa. — Nelle solite breccie alluvionali dei fiumi maggiori. Un poco meno frequente degli elefanti e degli ippopotami ».

Io ho altrove a lungo spiegato (1) qualmente, con poco pericolo di andare errati nella determinazione, si possano sommariamente attribuire alla specie *Rh. Mercki* Kaup et Jaeg. tutti gli avanzi rinocerontini fossili rinvenuti dal pliocene inferiore in su nei dintorni di Roma e quasi tutti simili avanzi rinvenuti in depositi coevi nelle altre parti d'Italia. Ho colà accennato come fino a quel punto non si conoscessero in Italia altre specie di rinoceronti fossili, sempre nei detti limiti di relativa antichità di depositi, all'infuori delle due, *Rh. Mercki*, Kaup. et Jaeg., comunissima, e *Rh. leptorhinus* Cuv. s. str. rarissima e forse alquanto più antica della prima (vedi pag. 247-48). Quì, a modo di conclusione e raccolta dei risultati del presente studio, posso aggiungere che, in grazia dello avanzo esistente nel Museo di Roma (e del quale dò nella tavola 5ª annessa figure dello stato presente ottenute alla scala di una metà con mezzo fotografico, tanto dalla faccia esterna che dalla superiore) e proveniente con una tal quale probabilità dal piede meridionale del Monte delle Piche, le specie rinocerontine rinvenute nei terreni terziarî superiori dell' Italia vengono a raggiungere il numero di tre, due rarissime e circoscritte ad aree limitate, del nostro continente (e sono il *Rh. leptorhinus*, Cuv. per l'Italia superiore ed il *Rh. Schlejermacheri* Kaup, per le vicinanze di Roma) ed una comunissima il *Rh. Mercki* Kaup. et Jaeg. che si trova in un numero considerevole di località distribuite su tutto il nostro continente. Che di queste tre specie la incontestabilmente più antica è l'ultima rinvenuta fra noi in quanto che fuori d'Italia non era conosciuta che in terreni concordemente accettati come miocenici.

Roma, 4 aprile 1899.

(1) Portis A., *Contribuzione alla storia fisica del bacino di Roma e studî* ecc. Vol, II, di pag. 513 in 4°, con 5 tav. Torino Roux e Frassati edit. 1896. — (Da pag. 228 a 253: Il rinoceronte fossile al Cavaliere).

Digitized by Google

APPUNTI SOPRA ALCUNI LEMBI DEI TERRENI POST-TERZIARI DI REGGIO CALABRIA

Nota del dott. Giuseppe De Stefano.

Il rinvenimento delle sabbie fossilifere di Morrocu, m' indusse in questi ultimi mesi a fare una rapida rassegna sulla natura dei terreni che costituiscono i più importanti lembi del post-terziario dei dintorni di Reggio Calabria. L' esame fatto, con la speranza che possa tornare utile alla geologia calabrese, espongo qui appresso.

Il post-terziario reggino (Piano Saariano del Mayer o quaternario inferiore secondo molti geologi) è costituito da due formazioni distinte per la natura del terreno e per la fauna da esso contenuta: una, marina; l' altra, terrestre.

La formazione marina ci vien rappresentata da sabbie, più o meno grossolane quando non siano fossilifere, spesse volte di natura feldispatica, nel qual caso formano delle aride e scoscese colline i cui acclivî presentano dei solchi profondi per l' azione delle acque correnti; o di sabbie calcarifere, a fini elementi, in special modo quando esse contengono resti organici.

La formazione terrestre ci vien rappresentata da una specie di fanghiglia di color rosso-bruno, nella quale si trovan mescolati altri elementi, come ciottoli granitici, ghiaia, ecc.; ed alla quale si è convenuti di dare il nome di « alluvione antica ». Essa d'ordinario è priva di fossili e sopra sta alle accennate sabbie.

Facciamoci ad osservare alcuni lembi delle sabbie fossilifere marine: i più importanti fra essi sono: quello di Gallina, quello del Salvatore di Sant'Agata, poco studiato da quanto a me risulta, quello di Pavigliana, quello di Carrubare, quello di Ravagnese,

Digitized by Google

quello di Bovetto e quello di Morrocu, destinato a diventare importante per l'abbondanza delle Pinne che contiene.

Il lembo di Gallina, fu studiato dal prof. Seguenza, ed è notevole per una fauna fossile ricca di specie nordiche; il che c'indica il sincronismo con quello celebre di Carrubare. E intorno ad esso non dico altro.

Il lembo del Salvatore di Sant'Agata è formato da un potente strato di sabbie a variabili elementi soprastante ad argille mioceniche, quest'ultime prive di fossili. Esso trovasi ad est di Cataforio e forma le alte colline sabbiose che si estendono a sud-ovest di Musorrofa. La sua fauna è ricca di forme; ed in parte si rinviene anche nel pliocene medio e superiore. Un esempio ce lo dànno le seguenti specie, che ivi ho determinate:

Brachiopodi: *Terebratulina caput-serpentis*, Lin. *Terebratula pulla*, Phil.

Gasteropodi: *Cassis suburon*, Brug. *Fusus rostratus*, Olivi. *Murex trunculus*, Lin.

Lamellibranchi: *Corbula gibba*, Olivi. *Tellina pulchella*, Lam. *Psammobia ferroensis*, Chemn. *Anomia ephippium*, Lin. *Anomia striata*, Broc.

Queste specie si trovano ancora in altri lembi post-terziarî, come quelli di Carrubare e di Gallina.

La natura delle anzidette sabbie consta principalmente di silice, abbondante e prevalente, di abbondante calcare e di muscovite, in discreta quantità negli strati più bassi. I granuli di sabbia hanno un volume variabile, ma non sono mai grossi.

Il lembo del Salvatore può considerarsi come la continuazione di quello della Badìa sopra Gallina; il che si scorge dallo schizzo qui unito (fig. 1). Difatti, se si dà uno sguardo alla carta topografica dei dintorni di Reggio, si osserva che, i due lembi accennati son divisi dal torrente di Sant'Agata e si trovano presso a poco alla stessa altitudine, sovrastando entrambi agli stessi strati di argilla. Il che fa concludere essere stato il torrente, forse in epoca non troppo remota, quello che produsse la loro divisione. E credo doversi considerare sincrono ai primi il lembo post-terziario che affiora ad ovest di Cataforio, sul limite del torrente di Sant'Agata, e che, scomparendo poi sotto ai depositi alluvionali o terziarî, si scorge in fine al di qua del torrente Calopinace, in contrada Cannavò.

Digitized by Google

Il lembo di Carrubare è formato da una terrazza di alluvione antica lievemente inclinata all'orizzonte, alla quale sottostà un forte strato di sabbia fossilifera. Questa riposa quasi orizzontalmente e in discordanza sopra argille mioceniche, le quali hanno una inclinazione di 45°. Da un esame sommario fatto sulla composizione dell'alluvione antica, questa risulta costituita dagli elementi qui appresso notati:

1° di silice, in discreta quantità;

2° di poca caolinite negli strati superficiali;

3° di ciottoli di vario volume;

4° di cemento calcareo, dal quale dipende la compattezza più o meno notevole della roccia.

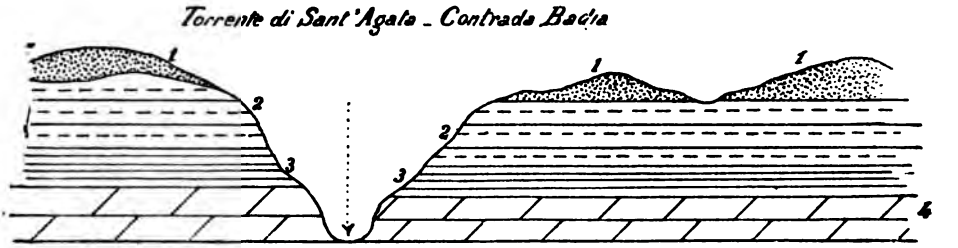


Fig. 1.

1. Alluvione antica.
2. Sabbie fossilifere.
3. Strati argillo-sabbiosi.
4. Argille.

Gli strati più bassi di essa cominciano ad assumere un aspetto decisamente sabbioso, e si mescolano a ciottoli di discreto volume. Questi ciottoli sono per lo più di natura granitica: non manca fra essi qualche strato sottile di pomice.

All'alluvione antica sottostanno le sabbie fossilifere, costituite da variabili elementi; più grossi in alto, fini in basso, quando vengono a contatto con le argille mioceniche. La natura delle sabbie di Carrubare consta principalmente di silice-calcarea, abbondante e prevalente, mescolata a poca quantità di muscovite: il calcare della silice funziona da cemento quando la roccia piglia la consistenza e l'aspetto calcareo. Negli strati sabbiosi più alti si rinviene della ghiaia.

Le argille mioceniche appartengono probabilmente al Langhiano, essendo coetanee a quelle messinesi del miocene superiore.

Digitized by Google

Esse contengono negli strati più bassi della serie abbondante caolinite; e però io credo che si presterebbero ad essere utilizzate per farne dei materiali laterizî.

Gli strati sabbiosi hanno una ricca e svariata fauna, le cui specie si trovano in gran parte anche oggi nei nostri mari; ed alquanto conosciuta fin dai tempi dello Scilla (1); man mano che si scende giù nella serie, essa diventa caratteristica per alcune forme fossili, quali sono, la *Cyprina islandica*, la *Modiola grandis*, la *Modiola modiolus*, ecc., oggi viventi solo nei mari freddi della Svezia e Norvegia.

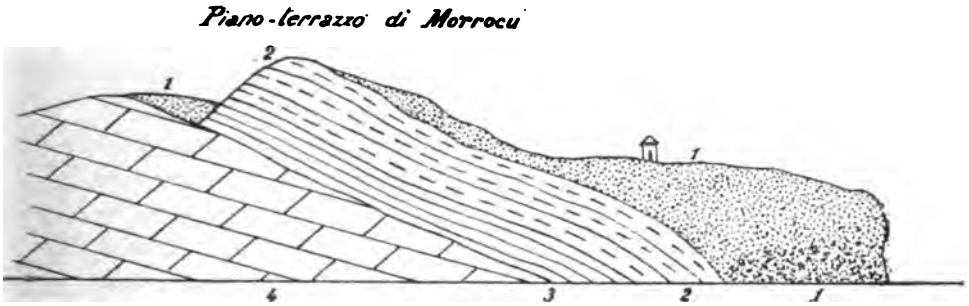


Fig. 2.

1. Alluvione antica.
2. Sabbie fossilifere a fini elementi.
3. Strati argillo-sabbiosi.
4. Strati argillosi.

Anche il lembo fossilifero post-terziario di Morrocu riposa sulle argille mioceniche. Le argille però di quest'ultimo lembo sono molto sabbiose, e mal si prestano alla ceramica. L'alluvione antica, soprastante alle sabbie, in complesso è costituita dagli stessi elementi di quella della pianura di Condora; silice abbondante, con caolinite alla superficie, e cemento calcareo; negli strati più bassi di alcuni punti di essa si osservano dei ciottoli granitici di vario volume, ma non mai di grandi dimensioni. In altri punti, come quelli soprastanti agli strati sabbiosi a Pinne, i letti alluvionali più bassi si scorgono formati da fini elementi argillo-arenosi di natura calcarea. In essi abbondano le Elici e vi s'incontra qualche Bulimo: io ho fatto una grande raccolta dei fossili ac-

(1) A. Scilla, *La vana speculazione disingannata dal senso*. Napoli 1670.

Digitized by Google

cennati; di essi finora ho determinato le seguenti specie: *Helix vermiculata*, Müll. *Helix cespitum*, Drap. *Helix conspurcata*, Drap. e *Bulimus* (*pupa*) Lin. La natura del terreno e la fauna in esso contenuta indicano sicuramente una formazione terrestre. Nel caso da me considerato, essa ha poca estensione e poca potenza: il suo spessore varia presso a poco da uno a due metri; nè credo oltrepassi tale potenza in alcun punto.

Le sabbie fossilifere di Morrocu sono tutte a fini elementi, e presentano natura ed aspetto calcareo dove le acque piovane e correnti con la loro azione acida non hanno disciolto il calcare che le cementa. Però che esse possono dividersi in due letti distinti: quello superiore, in cui la roccia si mostra più o meno compatta; e quello inferiore, nel quale la roccia si mescola gradualmente ad argilla, fino a formare dei veri strati argillosi (fig. 2). La composizione delle anzidette sabbie è di silice, ovunque, ripeto, a fini elementi, di calcare e di muscovite in discreta quantità. Esse non si mostrano molto fossilifere, ma in compenso sono caratteristiche per un genere di Lamellibranchi finora a torto ritenuti rari nella provincia di Reggio, e che quivi si trovano in tanta abbondanza da poter dare il loro nome agli strati che li contengono (1).

Ciò che si è detto per il lembo fossilifero di Morrocu, si riscontra a Bovetto. Anche qui le sabbie post-terziarie riposano, come al Salvatore, a Carrubare ed a Morrocu, sopra letti di argille terziarie; e come quelli, possono essere divisi in due distinte assise: una superiore, formata esclusivamente di sabbie a fini elementi, nei quali si trovano in gran quantità forme del *Cerithium vulgatum*, Brug. insieme a resti di altri fossili; l'altra inferiore, nella quale le sabbie si mescolano alle argille, e diventano sabbie argillose. La stratigrafia dell'ultimo lembo è così: l'alluvione antica si adagia sulle sabbie con una lieve inclinazione da nord-est a sud-ovest, ed insieme a queste ultime riposano in discordanza sulle argille molto inclinate del miocene.

Le argille sabbiose di Bovetto come quelle di Morrocu hanno un colore variabile man mano che dagli strati più alti si scende

(1) G. De Stefano, *Un nuovo lembo conchiglifero di Reggio Calabria.* Nota preventiva. (Boll. della Soc. Geol. Ital.). Roma 1899.

Digitized by Google

agli strati più bassi della serie: d'ordinario esso è bruno, ma presenta delle variazioni tendenti al grigio od al verdognolo.

Da quanto si è fin qui detto risulta che, i lembi post-terziarî reggini nei dintorni della città, sono di due ben distinte nature, caratteristiche per la composizione del terreno e della fauna che questo racchiude. La natura del loro terreno, la loro grande simiglianza litologica e stratigrafica, ce li potrebbero far credere in gran parte sincroni, se la loro topografia, e meglio ancora, la loro paleontologia, non fossero una prova sicura del gran tempo trascorso tra la formazione di alcuni e quella di altri.

È certo però che essi tutti presentano caratteri definiti e lo sviluppo maggiore appunto nei dintorni di Reggio, dove li vediamo affiorare sopra una superficie di parecchi chilometri quadrati ed elevarsi a più di 800 metri di altezza sul livello del mare. Nel resto della provincia essi hanno poco sviluppo e poca potenza.

La formazione marina è rappresentata da quei depositi sabbiosi che cominciarono ad emergere dopo quelli pliocenici e questi ultimi accompagnano per buon tratto a considerevole altezza, come, per esempio, a Motta, a Gallina ed a Terreti. Talora il passaggio del pliocene al quaternario inferiore è così lento, graduale ed insensibile da far credere a qualche geologo (1) potersi considerare sincroni i terreni del primo e quelli del secondo: ma osservando

(1) P. Mantovani, *Alcune osservazioni sui terreni terziarî dei dintorni di Reggio Calabria.* (Boll. del Real Comitato geologico Ital., n. 11 e 12). Roma 1878.

Il prof. Mantovani parlando del lembo fossilifero di Archi, così si esprime a pag. 450 della anzidetta Nota: « . . . . . Tenendo conto del variare della fauna si possono distinguere dal basso all'alto i seguenti piani:

« A) Sabbie grigie o giallastre, quasi sciolte e sparse come a Vito di massi granitici incrostati d'ostriche, balani, ecc., abbondantissime di pettini, anomie, ostriche, ecc., ...

« B) Sabbie marnose ricche di coralliari, fra cui notevoli per l'abbondanza le Isis, ecc., ...

« C) Sabbie come sopra con fauna variatissima *riferibile al pliocene più recente, Piano Siciliano del Doderlein. Questo terreno appare meglio sviluppato alle Carrubare ed a Ravagnese,* parlando delle quali località darò una nota dei fossili che più ne sono caratteristici ».

Digitized by Google

la disposizione topografica di alcuni lembi di quest'ultimo ci si convince sempre più che l'accompagnare essi il pliocene fino a grandi altezze significa che il passaggio dal terziario superiore al quaternario più antico nella Calabria non fu graduale e lento. Le sabbie post-terziarie riposano d'ordinario sulle argille mioceniche e qualche volta, per specificare, su quelle del Langhiano: esse, sovente non contengono alcun resto organico, ma talora sono ricche d'una fauna caratteristica e così varia, da farle diventar celebri nella storia fisica della Calabria. Fossilifere o no, si mostrano sviluppate in potenza dal Capo dell'Armi a Scilla, e possono dividersi in due categorie a seconda del tempo della loro emersione, che si deduce dalla fauna fossile in esse contenuta: quelle il cui sollevamento avvenne probabilmente nel preglaciale, o meglio, nel glaciale, contengono delle forme, come la *Natica montacuti*, il *Trochus Ottoi*, la *Cyprina islandica*, la *Modiola grandis*, ecc., le quali tutte oggi sono emigrate nei mari del nord; le altre, di data posteriore, contengono una fauna in gran parte simile a quella oggi vivente nei nostri mari, con qualche specie propria dei mari caldi delle Indie. Fra queste ultime, cito; il *Conus testudinarius*, Martini, abitante le isole del Capo Verde, il *Triton ficoides*, Reeve, proprio del Senegal; la *Natica orientalis*, Gemmel., dell'Oceano indiano; la *Tornatina Knockeri*, Smith, vivente sulle coste dell'Africa occidentale, e la *Cupularia umbellata*, Defranc., propria dei mari dell'Australia. Le specie avanti notate ed altre ancora ci fanno dedurre il tempo dell'emersione delle sabbie che le contengono; esse, cioè, si sollevarono in un periodo di tempo la cui temperatura dovette essere abbastanza alta. Il dislivello tra questi ultimi lembi e quelli prima accennati ci rappresenta l'equivalente del tempo trascorso tra il sollevamento degli uni e quello degli altri.

La formazione terrestre in generale si adagia sulle sabbie post-terziarie. Ovunque essa è formata dagli stessi elementi, variabili solo nella quantità; e talora contiene della ghiaia. Tale deposito terrestre copre sotto forma di terrazze le basse, le medie e le alte pianure, fino a più di 800 metri sul livello del mare. L'alluvione antica ha quasi sempre un colore brunastro; e nelle basse pianure dei dintorni di Reggio, come a Condora e a Mo-

Digitized by Google

dena si presenta in grandi lembi, i quali qualche volta in alcuni punti arrivano ad avere una potenza di più di 15 metri. Questi lembi son divisi l'un dall'altro da ampie ma poco profonde valli, come quella dello Spirito Santo, tra il terrazzo di Condora e quello di Modena, e talora da vere valli di erosione formatisi in epoca relativamente recente.

Nelle medie e nelle alte pianure l'alluvione antica si presenta in lembi staccati, sempre più piccoli man mano che aumenta l'altitudine. Sui monti sottostanti a Cardeto (872 metri) e che costituiscono il gruppo dell'elevazione dei piani di Sant'Agata, l'alluvione antica si trova a contatto delle filladi e degli schisti. Quivi però i lembi sono piccolissimi, ed il loro spessore massimo non supera che poco più di un metro.

Della formazione terrestre alluvionale accennata, solo a Morrocu io ho trovato un'abbondante fauna di Elici, mentre in ogni altro lembo da me osservato essa mi si è mostrata priva di qualunque resto organico.

Digitized by Google

ECHINIDI DEL BACINO DELLA BORMIDA (1)

Nota del dott. Carlo Airaghi.

(Tav. VI, VII).

Sono gli echinidi di Carcare, Dego, Cassinelle e dintorni che formano l'argomento di questo lavoro.

Già il Michelotti e il Desor e recentemente il dott. Botto Micca, si occuparono della fauna echinologica rinvenuta nei depositi di alcune località citate, ma le continuate ricerche misero in luce diverse forme non ancora conosciute, e numerosissimi esemplari che si prestano ad estendere le nostre cognizioni sopra forme già note e anche a rettificare per qualcuna di esse il riferimento specifico.

Il materiale studiato è costituito da più di 300 esemplari, ed è quello della collezione Michelotti, esistente presso il R. Museo geologico dell'Università di Roma, quello della R. Università di Torino, delle collezioni del Conte di Rovasenda e degli eredi Perrando, nonchè alcuni pochi esemplari che si conservano nel gabinetto di Scienze Naturali del R. Istituto tecnico di Udine, e quelli raccolti, in alcune gite, da me e dal dott. de Alessandri, che vennero donati al Museo civico di Milano (2).

Come è noto a Carcare, Cairo Montenotte, Dego, Squaneto, Millesimo nelle valli della Bormida, a Giusvalla, a Pareto nella val Valla, a Sassello nella val dell'Erro, a Cassinelle nella val dell'Orba, nella regione insomma compresa tra la val della Bormida e quella della Stura, il Tongriano è molto sviluppato, e si comporta come un deposito formatosi al piede di una catena montuosa e sollevato di poi con esso senza disturbi stratigrafici profondi, e quindi gli strati di tale piano sono inclinati leggermente a nord o a nord-nord-ovest, verso cioè l'ampio golfo padano che nel ter-

(1) Vedi nota preventiva. *Echinidi di Carcare, Dego, Cassinelle e dintorni* (Atti, Soc. it. sc. nat., vol. XXXVIII).

(2) Ai chiami prof. Portis, Parona, Tellini, dott. Michele Perrando, Conte di Rovasenda, che gentilmente m'inviarono gli echinidi delle loro collezioni, e al chmo prof. Mariani e dott. de Alessandri, pe' loro aiuti e consigli, i miei più sentiti ringraziamenti. Ringrazio anche il sig. Grattarola, farmacista di Cassinelle, appassionato raccoglitore di fossili, che gentilmente mi fu guida in una gita. Credo utile render noto che i signori eredi Perrando desiderano vendere la loro collezione che attualmente si trova a Sassello, ricca specialmente di filliti del bacino di S. Giustina.

Digitized by Google

ziario occupava la depressione compresa tra l'Appennino settentrionale e le Alpi occidentali. Nel suo complesso risulta costituito da banchi conglomeratici a grossi elementi ciottolosi di natura serpentinosi o diabasici, e da marne e arenarie in vario modo colorate, grigio-brune, giallastre, ricchissime di fossili, tra i quali gli echinidi più caratteristici di questo piano, la *Scutella subrotunda*, Lam. e la *Scutella striatula* Mar. de Ser. Superiormente al Tongriano si sviluppano de' grossi banchi d' arenaria grigio-plumbea, per alterazione gialliccia caratterizzati dall'*Echinolampas plagiosomus* (Agass.) Cott. che segnano il passaggio all'Aquitaniano, piano che viene regolarmente ricoperto da marne azzurrognole di mare profondo ad *Aturia Aturi* Bast. del Langhiano, caratterizzato, per gli echinidi, dall'*Hemipneustes italicus*, Manz.

Premessi questi brevi cenni stratigrafici, e detto che gli echinidi che formano l'argomento di questo lavoro appartengono a tre piani, al Tongriano, all'Aquitaniano, al Langhiano, prima di passare alla descrizione delle specie, credo conveniente fare quelle considerazioni che ho potuto dedurre dallo studio di esse.

La fauna echinologica del Tongriano non manca di echinidi appartenenti alla famiglia dei Clipeastroidei riferibili ai generi *Echinocyamus*, *Clypeaster*, *Scutella*, *Amphiope*, a quella dei Cassidulidei riferibili ai generi *Echinolampas*, *Echinanthus*, e in questo senso corrisponde essenzialmente ad una fauna di deposito marino litorale, in quanto che non comprende alcuni rappresentanti di specie esclusivamente di mare profondo, poichè anche gli Spatangoidei, rappresentanti specie che vivono nei mari profondi, come lo *Spatangus ornatus*, Ag., e il *Pericosmus spatangoides*, lo *Schizaster corsicus*, presentano la caratteristica d' essere di più piccole dimensioni di quelli trovati nella Corsica e nel Vicentino, differenza di dimensioni, che, come già venne dimostrato, va attribuita all'influenza della stazione batimetrica in cui hanno vissuto le specie.

Analizzata poi questa fauna ad echinidi nei suoi singoli membri, pur escludendo le poche specie nuove, il *Clypeaster Paronai*, il *Pericosmus Paronai*, affini l' uno al *Clypeaster biarritzensis*, Cott. di Biarritz, l'altro al *Pericosmus Edwartii*, Sis. della collina di Torino, e l'*Amphiope pedemontana*, che ricorda l'*Amphiope truncata*, Agas., tuttora vivente, non può a meno d'apparire importantissima e istruttiva, perchè risulta costituita non solo da specie esclusive del Tongriano, ma da specie che vennero anche

Digitized by Google

riscontrate in piani più antichi, come quelli del Nummulitico di Biarritz e della Svizzera, e quelli che aprono la serie stratigrafica dell'Oligocene nel Veronese e nel Vicentino, e da specie comuni a terreni più recenti, come quelli terziarî della Corsica, Sardegna, Malta e della Collina di Torino, comprendendo così forme dell'eocene insieme a forme del miocene.

Di questa fauna infatti 11 specie vennero trovate anche negli strati che aprono la serie stratigrafica dell'Oligocene nel Vicentino Veronese:

Clypeaster Michelinii, Lb.
» *Michelottii*, Agas.
» *placenta*, Micht.
Echinolampas globulus, Lb.
Scutella subrotunda, Lam.
Schizaster ambulacrum, Agas.
Schizaster rimosus, Des.
» *vicinalis*, Agas.
» *Studeri*, Agas.
Pericosmus spatangoides (Des), De Lor.
Euspatangus ornatus, Agas.

5 nel terreno nummulitico di Biarritz (livello superiore):

Cidaris acicularis, d' Archt.
Schizaster ambulacrum, Agas.
» *rimosus*, Agas.
Schizaster vicinalis, Agas.
Euspatangus ornatus, Agas.

7 nel terreno nummulitico della Svizzera:

Echinanthus Oosteri, de Lor.
Echinolampas eurysomus, Agas.
» *affinis*, Agas.
» *Studeri*, Agas.
Echinolampas Escheri, Agas.
Schizaster rimosus, Agas.
Pericosmus spatangoides (Des), de Lor.

12 nella molassa serpentinosa di Montese e di Salto Montese:

Echinolampas affinis, Agas.
» *similis*, Agas.
» *globulus*, Lb.
» *eurysomus*, Agas.
» *Escheri*, Agas.
» *Studeri*, Agas.
Linthia Capellinii, de Lor.
Schizaster vicinalis, Agas.
» *ambulacrum*, Agas.
» *rimosus*, Des.
» *Studeri*, Agas.

3 specie nell'arenarie verdi ad *Echinolampas conicus* di Belluno:

Scutella subrotunda, Lam.
Echinolampas affinis, Agas.
Schizaster Desori, Wright.

8 specie nel terreno miocenico della Corsica:

Clypeaster Beaumontii, Sis.
» *laganoides*, Agas.
Scutella subrotunda, Lam.
Brissus corsicus, Cott.
Schizaster Desori, Wright.
» *corsicus*, Agas.
» *Scillae*, Agas.
Pericosmus Peroni, Cott.

Digitized by Google

5 specie nel terreno miocenico della Sardegna:

Scutella subrotunda, Lam.
Brissus corsicus, Cott.
Schizaster Desori, Wright.
Schizaster ambulacrum, Agas.
» *Scillae*, Agas.

4 specie nel terreno miocenico di Malta:

Scutella striatula, Mar. de Ser.
Schizaster Desori, Wright.
Schizaster Scillae, Agas.
Euspatangus de Kominckii Wright

6 specie nel terreno miocenico della Collina di Torino:

Clypeaster Beaumontii, Sis.
» *laganoides*, Agas.
Echinolampas Laurillardii, Agas.
Echinolampas similis, Agas.
» *affinis*, Agas.
Schizaster Scillae, Agas.

Minori confronti invece permette la fauna echinologica aquitaniana, perchè, se i molti esemplari di *Echinolampas plagiosomus* (Agas) Cott., di *Spatangus* e di *Pericosmus* a grandi dimensioni, sono sufficienti per dimostrare che le arenarie entro cui si trovano, si depositarono in un mare abbastanza profondo, credo che, basandosi solamente sullo studio delle poche specie di cui risulta finora formata, non si abbiano dati sufficienti per stabilire con certezza la posizione stratigrafica dei grandi banchi d' arenaria del R. Ravanasco e di Visone. Detta fauna infatti risulta costituita da sole 5 specie, delle quali due sono nuove, una comune al tongriano e all'eocene, le altre a tutto il miocene.

Nè maggiori conclusioni permettono i due grandi esemplari di *Hemipneustes italicus*, Manz. trovati nelle marne langhiane di Val Bogliona, specie riscontrata già nello Schlier delle Colline di Bologna e di Ancona, nella molassa serpentinosa di Montese e molassa marnosa dei dintorni di Guiglia.

Complessivamente le faune di cui ho detto sopra risultano formate da 45 specie, delle quali sette sono nuove:

Coptosoma Alexandrii
Clypeaster Paronai
» *Taramellii*
Amphiope pedemontana
Linthia Lorioli
Pericosmus Paronai
» *Marianii*

Digitized by Google

GENERE E SPECIE	Località del bacino della Bormida	Emilia	Veneto	Sardegna, Corsica	Località diverse
		Echinidi del Tongriano.			
1 *Cidaris Gastaldii*, Micht.	Cassinelle	—	—	—	—
2 » *acicularis*, d'Archt.	Sassello	—	—	—	Cotes des Basques (Biarritz)
3 *Echinocyamus piriformis*, Agas.	Sassello	—	—	—	Bordeaux, Bruxelles
4 *Clypeaster Beaumonti* Sis.	Carcare	—	—	S. Manza	Colli di Torino
5 » *placenta*, Micht.	Dego	—	Castello di Schio, Priabona	—	—
6 » *Michelini*, Lb.	Lerma	—	Colalto di Monfumo	—	—
7 » *Michelotti*, Agas.	Carcare	—	Monte Grumi, Priabona	—	—
8 » *pentagonalis*, Micht.	Dego, Cassinelle	—	—	—	—
9 » *Paronai*, n. sp.	Carcare	—	—	—	—
10 » *Taramellii*, n. sp.	Cairo Montenotte	—	—	—	—
11 » cfr. *laganoides*,	Carcare, Cassinelle	—	—	S. Manza	Colli di Torino
12 *Scutella subrotunda*, Lam.	Dego, Mornese	—	Schio, Altavilla, S. Maria di Malo	S. Manza, Isili	Grillo (Lisbona)
13 » *striatula*, Mar. de Ser.	Dego	—	—	—	Malta, Gironda
14 *Amphiope pedemontana*, n. sp.	Dego	—	—	—	—
15 *Echinanthus Oosteri*, de Lor.	Carcare, Molare	—	—	—	Bürgenstock
16 *Echinolampas eurysomus*, Agas.	Carcare	Montese (mol. serp.)	—	—	Sauerbrunn, Blangg
17 » *Studeri*, Agas.	Carcare	Montese (mol. serp.)	—	—	Sauerbrunn, Iberg
18 » *Escheri*, Agas.	Cassinelle, Molare	Montese (mol. serp.)	—	—	Sauerbrunn, Blangg
19 » *affinis*, Agas.	Cassinelle, Molare, Carcare	Montese (mol. serp.)	Ottellio di Butrio	—	Sauerbrunn, Blangg
20 » *similis*, Agas.	Millesimo	Montese (mol. serp.)	Albona, Zovoncedo, S. Orso	—	Plassac, Brandembourg
21 » *globulus*, Lb.	Carcare	Montese (mol. serp.)	S. Giov. Ilarione	—	—
22 » *Laurillardii*, Agas.	Dego, Squaneto, Pareto, Sassello, Giu-	—	—	—	Bourdeaux, Colli di Torino

		svalla, Cassinelle, Carcare, Millesimo, Cairo Montenotte				
23	*Brissus corsicus*, Cott.	Dego		—	S. Michele, Bonifacio	
24	*Linthia Capellinii*, de Lor.	Carcare	Salto di Montese (mol. serp.)	—	—	Camerino
25	» *Lorioli*, n. sp.	Carcare	—	—	—	—
26	*Schizaster ambulacrum* (Des), Agas	Carcare	Salto di Montese (mol. serp.)	Priabona, Lonigo, Senago	Capo S. Marco	Biarritz (Liv. sup)
27	» *Studeri*, Agas.	Cassinelle, Carcare, Dego, Grognardo	Montese (mol. serp.)	Monte Postale, Lovigo, Priabona.	—	S. Martin presso Biarritz
28	» *vicinalis*, Agas.	Carcare	Montese (mol. serp.)	M. Postale, Priabona, Lonigo	—	Biarritz (Liv. sup.)
29	» *rimosus*, Des.	Carcare	Salto di Montese (mol. serp.)	Priabona, Lonigo, S. Libera.	—	Biarritz (Liv. sup.)
30	» *Desori*, Wright.	Carcare , Cassinelle , Dego, Grognardo	Montese, S. Maria Vigliana, Chereglio (mol. mar.)	Medun	C. S. Elia, Castelsardo S. Manza	Malta
31	» *corsicus*, Agas.	Cassinelle, Carcare	—	—	Corse	—
32	» *Scillae*, Agas.	Dego, Squaneto	Salto di Montese (mol. mar.)	—	P. Torre, S. Manza S. Elia, Capo S. Marco	Anvers, Colli di Torino
33	» sp. ind.	Carcare	—	—	—	—
34	*Pericosmus Peroni*, Cott.	Carcare	—	—	S. Manza	—
35	» *spatangoides* (Des.) de Lor.	Carcare, Dego	—	S. Giov. Ilarione	—	Trittfluk (Einsiedeln)
36	» *aequalis*, Des.	Dego	Montese (mol. mar.)	—	—	—
37	» *Paronai*, n. sp.	Cassinelle	—	—	—	—
38	*Euspatangus ornatus* (Des.), Agas.	Carcare, Giusvalla	—	Albona, Priabona, Lonigo	—	Biarritz (Liv. sup.)
39	» cfr. *de Koninckii*, Wright.	Carcare, Sassello, Dego, Molare, Giusvalla, Cassinelle	—	—	—	Malta

Digitized by Google

GENERE E SPECIE	Località del bacino della Bormida	Emilia	Veneto	Sardegna, Corsica	Località diverse
		Echinidi dell'Aquitaniano.			
1 *Coptosoma Alexandrii*, n. sp.	Acqui	—	—	—	—
2 *Echinolampas plagiosomus*, (Agas.), Cott.	Acqui, Visone R. Ravanasco	Montese (mol. mar.) S. Marino, S. M. Vigliana	—	S. Manza, Balistro Isili, Portotorres	Alicante
3 *Pericosmus spatangoides* (Des.) de Lor.	R. Ravanasco	—	S. Giov. Ilarione	—	Triffluk (Einsiedeln)
4 » *Marianii*, n.sp.	R. Ravanasco	—	—	—	—
5 *Spatangus corsicus*, Des.	R. Ravanasco	Salto di Montese (mol. mar.)	—	S. Manza, Balistro	—
		Echinidi del Langhiano.			
1 *Hemipneustes italicus*, Manz.	Val Bogliona	Schlier di Bologna, Montese, S. Maria Vigliana.	—	—	—
2 *Brissopsis* sp. ind.	Val Bogliona	—	—	—	—

Digitized by Google

Descrizione delle specie

Echinidi regolari

Gen. **Cidaris**, Klein

Cidaris Gastaldii, Micht.

1858. Cidaris Gastaldii, Michelotti, *Not. man. in Desor. Synopsis des, Echin. foss.*, pag. 453.
1861. » » Michelotti, *Etud. sur le mioc. inf. de l'Ital. sept.* (Mém. Soc. Holl. des Sc. Harlem), p. 26 tav. II, fig. 3-4.

Un radiolo di forma cilindrica come quelli del *C. avenionensis*, Des., ma coi granuli molto più serrati, disposti sopra serie tra le quali non vi ha spazio alcuno.

Questa specie, descritta da Michelotti, venne trovata per la prima volta a Dego.

Tongriano — Cassinelle (Università di Torino).

Cidaris acicularis, d'Arch.

1847. Cidaris acicularis, d'Arch. in Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (Ann. Sc. Nat. Zool.), parte I, pag. 336.
1891. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Echin.*, tav. II, pag. 434, pl. 306, fig. 5, 14.

Due frammenti di radiolo di forma allungata e cilindrica che si distinguono per la conformazione delle loro coste longitudinali, guarnite di granuli poco sporgenti.

Tongriano. — Sassello (Università di Torino).

Gen. **Coptosoma**, Desor.

Coptosoma Alexandrii, n. sp.

Tav. VI, fig. 1.

Causa l' estrema sottigliezza del guscio l' esemplare trovato nelle arenarie aquitaniane di Acqui dal dott. de Alessandri, a cui

Digitized by Google

dedico la specie, è alquanto mal conservato; tuttavia, stante i suoi caratteri, non dubito trattarsi di una specie nuova.

Esso è di dimensioni meno che mediocri, circolare, depresso, quasi piano al disotto.

Le zone porifere sono leggermente ondulate, formate da pori semplici e piccoli in numero di quattro paia per ogni placca. Le aree ambulacrali guarnite da tubercoli abbastanza sviluppati, mammellonati, fortemente crenellati e non perforati, d'una grossezza eguale a quella dei tubercoli interambulacrali, e disposti su due serie che sono poi separate tra loro da un solco molto profondo specialmente vicino al peristoma. Le aree interambulacrali sono sensibilmente più larghe delle ambulacrali e provviste di due serie di tubercoli principali d'una medesima struttura di quelli delle aree ambulacrali e di due serie di tubercoli secondarî molto più piccoli posti vicino ai bordi delle zone porifere.

Peristoma relativamente grande, subdecagonale. Radioli subcilindrici, leggerissimamente striati longitudinalmente.

Questa specie si distingue, tra tutte le sue congeneri, per la presenza del solco lungo le aree ambulacrali che separa tra loro le due serie di tubercoli. Il *Cyphosoma sulcatus*, Agas., è pure provvisto di un solco longitudinale, ma si trova sulle aree interambulacrali.

Aquitaniano. — Arenaria di Acqui (Mus. civ. di Milano).

Echinidi irregolari

Gen. **Echinocyamus**, Van Phel.

Echinocyamus pyriformis, Agas.

1837. Echinocyamus pyriformis, Agassiz, *Mon. des Scutelles*, pag. 131, tav. XXVII, fig. 19-24.
1896. » » de Alessandri, *La pietra da Cant. di Rosignano e di Vignale* (Mem. Museo civico di Milano), pag. 79, tav. II, fig. 8.

Diversi esemplari di piccolissime dimensioni e di una forma allungata, e talora leggermente più larghi in corrispondenza agli

Digitized by Google

ambulacri pari anteriori che non ai posteriori, tanto che per tale carattere potrebbero riferirsi all' *Echin. affinis*, des Moul., specie dell'eocene medio, dalla quale si distinguono pel maggior spessore del corpo, per la minor lunghezza degli ambulacri.

Tongriano — Sassello (Coll. Conte di Rovasenda).

Gen. **Clypeaster**, Lam.

Clypeaster Beaumontii, Sis.

1842. Clypeaster Beaumontii,	Sismonda, *Mem. sugli echin. foss. del Piemonte* (Mem. della R. Acc. delle Scienze di Torino), pag. 42, tav. III, fig. 4-5.
1863. » »	Michelin, *Mon. des Clyp. foss.* (Mém. de la Soc. géol. de France), pag. 141, pl. XXXV, fig. 3.

È una specie caratterizzata dalla forma pentagonale, quasi tanto lunga quanto larga, e dal relativo grado di sottigliezza del corpo.

Il mio esemplare corrisponde esattamente alle dimensioni date dal Sismonda e dal Michelin.

Dimensioni:	altezza	mm.	13
	lunghezza	»	63
	larghezza	»	63

Per la conformazione della faccia superiore piatta, e degli ambulacri pochissimo elevati, questa specie si avvicina molto al genere *Scutella*, da cui però si distinguerà sempre per la forma pentagonale e per la faccia inferiore alquanto concava. La sua forma pentagonale richiama pur alla mente il *Clypeaster regulus*, Lbe. (1), dal quale però si distingue per la minor altezza della faccia superiore e per il minor sviluppo degli ambulacri.

Questa specie venne gia citata dal Michelotti per Mornese.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

(1) Laube, *Der Echin. des vicent. tert.* (Den. der Kais. Akad. der Wissenschaften), pag. 20.

Digitized by Google

Clypeaster placenta, Micht.

1858. Clypeaster placenta, Michelotti, *Not. Man. in Desor, Synops. Echin.*, pag. 243.
1863. » » Dames, *Die Echin. der Vic. und Veron. Tert.* (paleontographica), pag. 25.

È un cattivo esemplare che si distingue abbastanza facilmente tra le specie congeneri per i suoi ambulacri compressi e molto corti.

Dimensioni:	altezza	mm.	12
	lunghezza	»	75
	larghezza	»	65

Tongriano — Dego (R. Ist. Tec. di Udine).

Clypeaster Michelinii, Lbe.

1869. Clypeaster Michelinii, Laube. *Der Echin. des Vicent. Tert.* (l. c.), pag. 19, tav. III, fig. 1.
1878 » » Dames, *Die Echin. der Vicent. und. Ver. Tert.* (l. c.), pag. 25.

È un esemplare solo, ma bene conservato che corrisponde esattamente alla descrizione fatta dal Laube, che pel primo fece conoscere questa specie illustrando la fauna echinologica del Vicentino.

Tongriano — Lerma (presso Cassinelle) — (Università di Torino).

Clypeaster Michelottii, Agas.

1752. — — Scilla, *De corp. mar. lap.*, pl. X, fig. 11.
1847. Clypeaster Michelottii, Agassiz e Desor, *Catalog. ras.* (l. c.), parte I, pag. 131.
1896. » » de Loriol, *Descript. des Ech. tert. du Portugal* (Direct. des trav. géol. du Portugal), pag. 29, pl. X, fig. 2.

L' esemplare che riferisco a questa specie è di dimensioni alquanto minori di quelli figurati dal Michelin [1] e dal de Lo-

[1] *Mon. des Clyp. foss.*, pag. 132, pl. XXXIV, fig. 1).

Digitized by Google

riol, ma poichè presenta gli stessi caratteri, non credo conveniente separarlo. Credo però necessario notare come il de Loriol abbia contato sull'esemplare di Schio e su quello di Praià das Bicas nove piccoli tubercoli sui rigonfiamenti formati dai solchi, che uniscono i pori della serie esterna con quelli della serie interna, mentre sul mio non ho potuto contarne più di otto. Il Michelin descrivendo questa specie dice che tali tubercoli variano da 5 a 7, ma poi disegna un esemplare che ne porta 10. Credo quindi che tale carattere non sia di grande importanza e che il numero di detti tubercoli possa variare.

Confrontato poi il mio esemplare con alcuni appartenenti al *Clyp. laganoides*, Agas., che trovai nella Pietra di Finale (1), si distingue per la forma più allungata e per la minore altezza della faccia superiore e minor sviluppo degli ambulacri. Questa specie venne già citata dal Michelotti tra i fossili di Dego.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Clypeaster pentagonalis, Micht.

Tav. VII, fig. 1-*a*, 6.

1861. Clypeaster pentagonalis, Michelotti, *Étud. sur le mioc. inf. de l'Ital. sept.* (l. c.) pag. 25, tav. II, fig. 9, 10.

Ho la fortuna d'avere in esame diversi esemplari.

Puliti dalla roccia, essi presentano una forma pentagonale, cogli angoli arrotondati, la faccia superiore poco elevata, quella inferiore concava nel mezzo, ove convergono cinque scanalature corrispondenti ai cinque angoli.

La sommità ambulacrale è subcentrale e la placca madreporica subpentagonale. Gli ambulacrali sono lunghi, larghi, ghiandolari e le zone porifere pure larghe e molto aperte alla loro estremità libera.

I pori della serie interna sono uniti a quelli della serie esterna mediante piccoli solchi paralleli tra loro, e sui piccoli rigonfiamenti formati da essi vanno da 8 a 9 piccoli tubercoli. Lo spazio

(1) Vedi in proposito la nota del prof. Issel, *Catalogo dei fossili della Pietra di Finale* (R. Com. geol. d'Italia, 1886), pag. 41.

Digitized by Google

interporifero è largo più d'una zona porifera e leggermente e uniformemente convesso. Le aree interambulacrali sono molto strette vicino alla sommità apicale, dove sembrano infossati tra gli ambulacri.

Peristoma pentagonale, periprocto circolare vicino al margine.

Dimensioni:	altezza	mm.	13,11
	lunghezza	»	61,59
	larghezza	»	47,56

È questa una specie, come già ha fatto notare il Michelotti, vicina al *Clyp. Beaumontii*, Sis., dal quale si distingue pel maggior spessore del corpo, per gli angoli più tondeggianti e gli ambulacri più sviluppati e più aperti alla loro estremità libera.

Tongriano — Dego (Università di Roma), Cassinelle (Coll. Conte di Rovasenda).

Clypeaster Paronai, n. sp.

Tav. VI, fig. 2 *a*, *b*.

La specie che dedico al prof. Parona è di forma pentagonale, un po' allungata, cogli angoli tondeggianti.

La faccia superiore è alta, rapidamente inclinata sui margini, tranne che nella parte anteriore, che è alquanto concava; quella inferiore è concava e solcata da cinque ben marcate scanalature, che dagli angoli vanno a convergere nel punto più profondo dove si apre il peristoma.

La sommità apicale è subcentrale; gli ambulacri larghi, lunghi, molto aperti alla loro estremità libera, subtriangolari; le zone porifere, strette alla sommità apicale, vanno man mano allargandosi; i pori della serie interna sono uniti a quelli della serie esterna mediante piccoli solchi paralleli tra loro, che danno luogo a piccoli rigonfiamenti che portano da 7 a 8 piccoli tubercoli; lo spazio interporifero è subtriangolare e largo più del doppio d'una zona porifera e leggermente convesso. Le aree interambulacrali, strette alla sommità apicale, s'allargano mano mano che si avvicinano al margine, sul quale sono rapidamente inclinate, tranne che le due pari anteriori, che sono alquanto concave.

Digitized by Google

Peristoma piccolo, subcentrale, pentagonale; periprocto subrotondo e vicino al margine.

Dimensioni:	altezza	mm.	22
	lunghezza	»	70
	larghezza	»	59

Questa specie si distingue dal *Clyp. biarritzensis*, Cott., col quale presenta molta affinità, per avere la faccia superiore più elevata e acuta alla sommità apicale e rapidamente inclinata sui margini, e gli ambulacri più aperti all'estremità libera.

Tongriano. — Carcare (Università di Torino).

Clypeaster Taramellii, n. sp.

Anche questa specie, come la precedente, è di forma pentagonale un po' allungata, cogli angoli tondeggianti.

La faccia superiore è depressa, e leggermente rialzata nella parte centrale in corrispondenza all' apice ambulacrale; quella inferiore è leggermente concava e solcata da cinque ben marcate scanalature, che dagli angoli vanno a convergere nella parte centrale, la più profonda, dove si apre il peristoma.

La sommità apicale è subcentrale; gli ambulacri larghi, lunghi, e alla loro estremità libera molto aperti; le zone porose, strette, leggermente flessuose, così che assumono la forma di un S, specialmente nell' ambulacro impari anteriore e in quelli pari posteriori; lo spazio interporifero è largo più del doppio d' una zona porifera e leggermente convesso; le aree interambulacrali sono molto strette alla sommità ambulacrale, e come lo spazio interporifero leggermente convesse, di maniera che le zone porifere sono un poco depresse.

Dimensioni:	altezza	mm.	11
	lunghezza	»	71
	larghezza	»	64

Questa specie, se, per la sua forma pentagonale un po' allungata e leggermente più larga in corrispondenza agli ambulacri pari anteriori e per la sua faccia superiore depressa, potrebbe essere confusa con qualche altra congenere, si distinguerà sempre per la

Digitized by Google

conformazione dei suoi ambulacri, forniti di zone porose leggermente flessuose, divaricate alla loro estremità libera, e quindi foggiate a S.

Tongriano — Cairo Montenotte (Mus. civ. di Milano).

Clypeaster cfr. *laganoides* Agas.

Sono cattivi esemplari che lasciano qualche dubbio sulla loro determinazione esatta. Tutti sono caratterizzati, come l' esemplare raccolto nella collina di Torino, da una forma molto allungata.

Dimensioni:	altezza	mm.	67
	lunghezza	»	55
	larghezza	»	11

Tongriano. — Carcare (Università di Torino), Cassinelle (Coll. Conte di Rovasenda).

Gen. **Scutella**, Lam.

Scutella subrotunda, Lam.

1816. Scutella subrotunda Lamarck, *Anim. sans vert.*, t. III, pag. 11.
1896. » » de Loriol, *Descript. des Echin. tert. du Portugal* (l. c.), pag. 9, pl. III, fig. 2.

Gli esemplari che riferisco a questa specie, se si esclude quello dell' Istituto tecnico di Udine, classificato dal Bellardi e ricordato dal Taramelli (1), sono alquanto mal conservati, e solo mi sono convinto trattarsi di questa specie per le loro grandi dimensioni e pe' loro lunghi petali.

Tongriano— Mornese (Università di Torino), Dego (Mus. civ. di Milano, R. Ist. Tec. di Udine), Coll. Conte di Rovasenda.

Scutella striatula, Marc. de Ser.

Tav. VI, fig. 5.

1829. Scutella striatula, Marc. de Serres, *Geogn. Terr. tert.*, pag, 156.
1891. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.* t. II, pag. 240, fig. 262.

(1) Taramelli, 1869, *Sopra alcuni echinidi cretacei e terziari del Friuli* (Atti R. Ist. Veneto), pag. 2167.

Digitized by Google

1892. Scutella striatula, Gregory, *On the malt. foss. echin.* (Trans. of the roy. soc. of Edinburgh), pag. 547.
1861. » subrotunda, Michelotti, *Etud. sur le mioc. inf. de l'Ital. sept.* (l. c.), pag. 23.
1879. » » Seguenza, *Formaz, terz. Reggio* (Mem. R. Acc. Lincei), pag. 42.

Gli esemplari che ho in esame sono quelli classificati dal Michelotti, e da lui erroneamente riferiti alla *Scut. subrotunda*, Lam.

Essi, infatti, per le loro grandi dimensioni (lung. mm. 78, larg. mm. 80), potrebbero riferirsi alla *Scut. subrotunda*, Lam., ma da questa specie differiscono poi per tutti gli altri caratteri, e precisamente per la forma più depressa sui margini, per gli ambulacri meno lunghi, per le zone porifere meno aperte alla loro estremità libera, per lo spazio interporifero più stretto, per i solchi di cui è fornita la faccia inferiore meno ramificati, per il periprocto marginale, caratteri tutti proprî della *Scut. striatula*, Marc. de Ser.

Credo poi che anche il Seguenza abbia commesso un errore riferendo gli esemplari di Stilo alla *Scut. subrotunda* Lam., poichè li classificò confrontandoli con quelli della collezione Michelotti.

Tongriano — Dego (Università di Roma, Mus. civ. di Milano, Coll. Conte di Rovasenda).

Gen. **Amphiope**, Agas.

Amphiope pedemontana, n. sp.

Tav. VI, fig. 4 *a*, *b*.

Il genere *Amphiope* stabilito dall' Agassiz nel 1840 e mantenuto più tardi nel 1847 dallo stesso Agassiz e dal Desor, in origine non comprendeva che delle specie caratterizzate da due lunule in corrispondenza agli ambulacri posteriori di forma rotonda o allungata trasversalmente agli ambulacri, mentre quelle fornite pure di due lunule posteriori, ma allungate secondo la direzione degli ambulacri venivano dall'Agassiz e dal Desor riferite al genere *Lobophora*. Ma il Cotteau nel 1864, dimostrato che la diversa forma delle lunule non ha importanza organica alcuna, riunì i due generi in uno solo; se non che le specie trovate sinora allo stato fossile presentano le lunule solamente di forma rotonda o allun-

Digitized by Google

gata trasversalmente agli ambulacri, e l' *Amphiope pedemontana* sarebbe la prima specie trovata fossile avente le lunule allungate secondo la direzione degli ambulacri.

Questa specie è di mediocri dimensioni, più larga che lunga, arrotondata anteriormente e tronca nella parte posteriore, colla faccia superiore leggermente elevata e quella inferiore quasi piana.

La sommità apicale è subcentrale, gli ambulacri petaloidei, molto brevi e mediocremente aperti alla loro estremità libera, ineguali, e l' anteriore alquanto più lungo degli altri. Le zone porifere sono larghe e composte da pori disuguali, quelli della serie interna più rotondi e più piccoli di quelli della serie esterna. Le lunule si aprono a breve distanza degli ambulacri pari posteriori e si allungano secondo la stessa direzione.

Questa specie è molto affine all'*Amphiope truncata*, Agas. (1), tuttora vivente, dalla quale si distingue per gli ambulacri meno larghi, più lunghi, più aperti alla loro estremità libera.

Tongriano — Dego (Mus. civ. di Milano).

Gen. **Echinanthus**, (Brey.) Des.

Echinanthus Oosteri, de Lor.

1875. Echinanthus Oosteri, de Loriol, *Descript. des our. tert. de la Suisse* (Mém. de la Soc. pal. Suisse), pag. 59, pl. VII, fig. 3 e 5.

Se con certezza riferisco a questa specie l' esemplare della collezione del Conte di Rovasenda, con qualche dubbio riferisco invece quello del Museo geologico dell' Università di Torino. Esso è fornito di ambulacri molto più lunghi e disuguali tra loro, che non quelli illustrati dal de Loriol, a differenza dei quali presenta anche la faccia inferiore meno piana e i margini maggiormente rotondeggianti.

Tongriano — Carcare (Università di Torino); Molare (Coll. Conte di Rovasenda).

(1) Agassiz, 1841, *Mon. des Scut.*, pag. 66, tav. II, fig. 11 e 16.

Digitized by Google

Gen. **Echinolampas**, Gray.

Echinolampas eurysomus, Agas.

1839. Echinolampas eurysomus, Agassiz, *Descript. des Echin. foss. de la Suisse* (Mém. de la Soc. Helv. de Sc. Nat.), t. I, pag. 60. pl. 9, fig. 1, 3.
1875. » » de Loriol, *Descript. des Echin. tert. de la Suisse* (l. c.), pag. 63, pl. VIII, fig. 2, 4.
1891. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 136.
1896. » » Mazzetti, *Catal. degli echin. fos. della coll. Mazz.* (Mem. della R. Acc. di Sc. e lett. di Modena), pag. 30.

Tra i miei fossili trovo rappresentata questa specie da un solo esemplare, che corrisponde perfettamente alla descrizione data dal de Loriol. Le sue dimensioni sono:

altezza massima mm. 21
lunghezza » » 42
larghezza » » 38

L' *Echin. eurysomus*, Agass., venne per molto tempo confuso coll' *Echin. calvimontanus* (Klein), de Lor. ma da esso si distingue per le sue aree interambulacrali piane e non rigonfie, per la forma più rotonda e meno rostrata nella parte posteriore e per la sommità ambulacrale meno spostata all' avanti. La sua forma meno allungata poi e i suoi ambulacri meno larghi lo fanno distinguere dall'*Echin. affinis* (Gold.), Agas.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Echinolampas Studeri, Agas.

1839. Echinolampas Studeri, Agassiz, *Descript. des Echin. foss. de la Suisse* (l. c.), pag. 58, pl. IX, fig. 4, 6.
1875. » » de Loriol, *Descript. des Echin. tert. de la Suisse* (l. c.), pag. 67, pl. VIII, fig. 5, 6, 7.
1891. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 137.

Le grandi dimensioni, l' estensione degli ambulacri, la forma conica e largamente ovale, sono i soli caratteri che mi hanno in-

Digitized by Google

dotto a riferire a questa specie due esemplari alquanto mal conservati.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Echinolampas Escheri, Agas.

1859.	Echinolampas Escheri,	Agassiz, *Descript. des Echin. foss. de la Suisse* (l. c.), pag. 51, pl. IX, fig. 7.
1875.	» »	de Loriol, *Descript. des Echin. tert. de la Suisse* (l. c.), pag. 69, pl. IX, fig. 1, 2.
1891.	» »	Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Echin.*, t. II, pag. 138.

Dei due esemplari appartenenti a questa specie, uno è mal conservato, l'altro ha le seguenti dimensioni:

altezza	massima	mm.	19
lunghezza	»	»	39
larghezza	»	»	32

L' *Echin. Escheri*, Agas., è una specie molto vicina all' *Echin. eurysomus*, Agas., anzi il de Loriol, considerando come di poca importanza i caratteri per cui queste due specie si distinguono tra loro, ossia una forma più allungata con la faccia superiore più rotondeggiante e la sommità apicale più spostata all' avanti nello *Echin. Escheri*, pur mantenendo distinte le due specie, sarebbe inclinato a riunirle in una sola. Dal confronto però degli esemplari che riferii alla specie suaccennata, noto altri caratteri distintivi oltre quelli accennati dal de Loriol. Nell' *Echin. Escheri* gli ambulacri pari, specialmente gli anteriori, sono relativamente più larghi, più aperti e meno divergenti che non nell' *Echin. eurysomus*; epperò, pur ammettendo una grande affinità tra queste due specie, credo sia meglio tenerle separate sintantochè lo studio di altri esemplari maggiormente ne indichi i loro rapporti.

Tongriano — Cassinelle, Molare (Università di Torino).

Echinolampas affinis, (Gold.) Agas.

1826.	Echinolampas affinis,	Goldfuss, *Petref. musei universit. reg. Borus. bon.*, t. I, pag. 134, pl. XLII.
1891.	» »	Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 19, pl. 204, fig. 6, pl. 205.

Digitized by Google

1896. Echinolampas affinis, Mazzetti, *Catal. degli echin. foss. della coll. Mazz.* (l. c.), pag. 30.
1897. " " de Alessandri, *La pietra da Cant. di Rossignano e di Vignale* (l. c.), pag. 78.

È l'*Echin. affinis* una specie che presenta alcune varietà; talvolta è di forma subcircolare, leggermente ovale, tal'altra subpentagonale, arrotondata anteriormente e rostrata nella parte posteriore. Tali varietà le distinguo anche tra i miei esemplari. Quelli di Molare sono subcircolari, quelli di Carcare e Cassinelle allungati e subpentagonali. Se però varia si può dire la loro forma, costanti sono gli altri caratteri che magistralmente vennero descritti dal Cotteau.

Dimensioni di un esemplare di Molare:

altezza massima mm. 22
lunghezza " " 50
larghezza " " 45

Dimensioni di un esemplare di Carcare:

altezza massima mm. 25
lunghezza " " 52
larghezza " " 44

Distinguo i miei esemplari dall' *Echin. calvimontanus*, (Klein) de Lor. (1), specie che venne confusa talora coll' *Echin. affinis*, Agas., per la loro faccia superiore meno rialzata e la forma più allungata; dall' *Echin. girundicus*, Math., che dal de Loriol (2) venne riferito erroneamente all' *Echin. affinis*, Agas., per la faccia superiore meno elevata e meno rapidamente declive verso il margine.

Tongriano — Cassinelle, Molare, Carcare (Università di Torino).

Echinolampas globulus, Lbe.

Tav. VI, fig. 6.

1867. Echinolampas globulus, Laube, *Der Echin. des vicent. tertiar.* (l. c.), pag. 24, pl. IV, fig. 5.
1891. " " Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 143.

(1) Cotteau, 1891, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 12, tav: 202, 203.

(2) Cotteau, 1891, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 75.

Digitized by Google

Sono alcuni piccoli esemplari come quello trovato a S. Ilarione.

Dimensioni:	altezza	mm.	21
	lunghezza	»	33
	larghezza	»	24

Essi però presentano la parte posteriore alquanto più carenata e rostrata, e le aree interambulacrali pari posteriori un po' meno rialzate, mentre invece per la conformazione degli ambulacri corrispondono alla descrizione del Laube.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Echinolampas similis, Agas.

1847. Echinolampas similis (pars), Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (l. c.), part. II, pag. 165.
1891. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 63, pl. 224, 225, pl. 223, fig. 4, 6.
1876. » » Mazzetti, *Catal. degli echin. foss. della coll. Mozz.* (l. c.), pag. 30.

L'esemplare che riferisco a questa specie è di forma ovoidale, subcircolare, arrotondato nella parte anteriore e leggermente rostrato posteriormente, colla faccia superiore uniformemente convessa e quella inferiore quasi piana, concava attorno al peristoma.

Dimensioni (maximum):	altezza	mm.	31
	lunghezza	»	68
	larghezza	»	61

Tra le diverse varietà di questa specie distinte dal Cotteau, il mio esemplare sarebbe da riferire alla varietà di grandi dimensioni e depressa; però faccio notare che in esso la larghezza dello spazio interporifero è alquanto diversa nei diversi ambulacri; e cioè, più largo negli ambulacri pari anteriori che non nei posteriori.

Non poca fu la confusione che si fece per molto tempo tra questa specie e l'*Echin. affinis*, Agas., dal quale si distingue per la faccia superiore più alta, le aree ambulacrali più rigonfie, le zone porifere più larghe, il periprocto maggiormente posto vicino al margine.

Tongriano — Millesimo (Università di Torino).

Digitized by Google

Echinolampas Laurillardii, Agas. (non Laube).

Tav. VI, fig. 7, 8, 9.

1843.	Echinolampas	Laurillardii,	Agassiz e Desor, *Catal. rais. des Echin.* (l. c.), par. II, pag. 165.
1858.	»	»	Desor, *Synopsis des Echin.*, pag. 307.
1835.	»	Riccardii,	Desmoulins, *Tabl. syn.*, pag. 342.

Posseggo di questa specie un numero rilevante di esemplari, alcuni dei quali portano il cartellino scritto dal Desor.

La loro forma talora è ovale, talora allungata subpentagonale, arrotondata anteriormente e rostrata nella parte posteriore, colla maggior larghezza in corrispondenza all'estremità libera degli ambulacri pari posteriori. La faccia superiore depressa e uniformemente convessa, talora gibbosa sull' area interambulacrale impari posteriore vicino all' apice ambulacrale; quella inferiore molto profonda; i margini tondeggianti, gonfi in corrispondenza alle aree interambulacrali, depressi invece in corrispondenza a quelle ambulacrali.

La sommità ambulacrale subcentrale, spostata molto avanti.

Gli ambulacri pari petaloidei, aperti alle loro estremità, stretti, ineguali; i posteriori più larghi e più lunghi degli anteriori, che sono molto più divergenti di quelli. L' ambulacro impari anteriore diritto, più corto e più aperto degli altri, zone porifere strette, leggermente depresse, disuguali negli ambulacri pari. Lo spazio interporifero rialzato e uniformemente convesso, largo quanto le zone porifere.

Peristoma subcentrale spostato avanti, subpentagonale, trasversale; periprocto trasversale, subtriangolare inframarginale.

Dimensioni:	altezza	mm.	32, 28, 26
	lunghezza	»	69, 57, 60
	larghezza	»	59, 55, 51

Questa specie si distingue dall' *Echin. Laurillardii*, Wright (= *Echin. Manzoni*, Greg.) (1), per la faccia superiore meno rialzata, meno acuta in corrispondenza all'apice ambulacrale, e per l' ambulacro impari anteriore fornito di zone porifere uguali. Si distin-

(1) Gregory. *On the malt. foss. echin.* (l. c.), pag. 606.

Digitized by Google

gue dall' *Echin. Laurillardii*, Lbe. (1) per gli ambulacri più stretti, più corti, l' apice ambulacrale maggiormente spostato in avanti, e per essere maggiormente rostrato nella parte posteriore, caratteri questi che lo distinguono anche dall' esemplare figurato dello Scilla (2) e erroneamente riferito dal Laube a questa specie.

Tongriano — Dego, Cassinelle (Museo civ. di Milano, Università di Roma, di Torino, Coll. di Rovasenda, Eredi Perrando); Carcare (Università di Torino, Coll. Conte di Rovasenda, Eredi Perrando); Sassello, Squaneto, Giusvalla, Pareto, Millesimo, Cairo Montenotte (Coll. Eredi Perrando).

Echinolampas plagiosomus, (Agas.) Cott.

1895.	Echinolampas plagiosomus,	Cotteau, *Descript. des Echin. mioc. de la Sardaigne* (Mém. de la Soc. Géol. de France), pag. 31.
1897.	» »	(pars), de Alessandri, *La pietra da Cant. di Rosignano e di Vignale* (l. c.). pag. 75.
1847.	Conoclypeus »	Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (l. c.), parte II, pag. 168.
1877.	» »	Cotteau, *Descript. de la faune tert. de la Corse* (An. de la Soc. d'Agric. et d'Hist. nat. de Lyon), pag. 285.

Diversi sono gli esemplari che riferisco a questa specie, taluni dei quali sono subcircolari, colla faccia superiore elevata, semisferica, altri invece colla faccia superiore acuminata come quelli della Molassa di Santa Maria Vigliana (3) e Montese.

Essi si distinguono dal *Con. conoides*, Agas. (4), per la loro faccia superiore meno elevata e più uniformemente convessa e per le loro zone porifere alquanto più strette. Si distinguono poi dal *Con. plagiosomus*, Lbe.(=*Heteroclypeus subpentagonalis*, Greg.) (5), specie a cui credo debbansi riferire alcuni esemplari studiati dal

(1) Laube, 1871, *Die Echin. der ost.-ung. tert.* (Ablan. des K. K. geol. Reichs, B. V.), pag. 66, tab. 18, fig. 1.

(2) Scilla, 1847, *De corpor. mar. lap.*, tav. XII, fig. 2.

(3) Manzoni, *Echin. foss. della Mol. serpent.*, ecc. (l. c.), pag. 187, tav. II, fig. 25.

(4) Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 200, pl. 252, 256.

(5) Gregory, *On the malt. foss. echin.* (l. c.), pag. 599.

Digitized by Google

de Alessandri, che li dice simili all' esemplare figurato dal Laube, per le loro minori dimensioni, e per il loro contorno non subpentagonale, ma circolare.

Questa specie, riferita dapprima al genere *Conoclypeus*, venne dal Cotteau ascritta al genere *Echinolampas* per la struttura diversa del peristoma e del periprocto.

Aquitaniano. — Calcare di Acqui (Università di Torino), Calcare di Visone, arenaria del R. Ravanasco (Mus. civ. di Milano), Arenaria tra Grognardo e Lupito (Coll. Conte di Rovasenda).

Gen. **Hemipneustes**, Agas.

Hemipneustes italicus, Manz.
(Tav. VII, fig. 2).

1878. Hemipneustes italicus, Manzoni e Mazzetti, *Echin. nuovi della Molassa mioc. di Montese nella prov. di Modena* (Atti della Soc. Tosc. di sc. nat.), pag. 352, tav. XIX, fig. 1.

1879. » » Manzoni, *Gli Echin. foss. dello Schlier della coll. di Bologna* (Denksch. des K. K. Akad. der Wiess., B. XXXIX), pag. 156, tav. I, fig. 3; tav. II, fig. 16, 17; tav. IV, fig. 31, 32.

1880. » » Manzoni, *Echin. foss. della Mol. serp. e sup. agli echin. dello Schlier della coll. di Bologna* (Denksch. des K. K. Akad der Wiess., B. XXXXII), pag. 187, tav. II, fig. 7, 8.

1881. » » Mazzetti, *Echin. foss. di Montese* (Atti della Soc. Tosc. di sc. nat.), pag. 121.

1885. » » Mazzetti e Pantanelli, *Cenno mon. intorno alla fauna foss. di Montese* (Atti della Soc. Tosc. di sc. nat.), pag. 85.

1896. » » Mazzetti, *Catal. degli echin. foss. della coll. Mazz.* (l. c.), pag. 28.

È l'*Hemipneustes italicus*, Manz., una specie di grandi dimensioni, colla faccia superiore depressa e leggermente convessa, coll' apice ambulacrale molto spostato verso la parte posteriore, cogli ambulacri pari larghi alla loro estremità libera, molto flessuosi, col solco anteriore pure largo e scavato presso il margine.

Digitized by Google

Il Manzoni e il Mazzetti, che pei primi constatarono la presenza di questo genere nei terreni terziarî, fino allora ritenuto come esclusivamente proprio dei terreni cretacei, si meravigliarono come mai si sia riprodotto nella Molassa del miocene superiore delle colline di Modena senza che abbia lasciato traccia di sè nella lunga e potente serie dei depositi fossiliferi dell' eocene e miocene inferiore, e, nel dubbio, vollero sentire il giudizio di Cotteau, a cui spedirono i loro esemplari.

Riguardo all' importanza dell'*Hemipneustes italicus* nei terreni miocenici piacemi riportare quanto scrisse il Manzoni: « L'*Hemipneustes italicus* si distingue a prima vista dalle altre due specie (*Hemip. radiatus*, Agas., *Hemip. africanus* Desor.) del cretaceo superiore per essere di forma piuttosto schiacciata e depressa e per avere un guscio sottile, mentre invece i due *Hemipneustes* della creta hanno una forma alquanto analoga a quella delle *Ananchytes* e dei *Toxaster*. Di qui è che l'*Hemip. italicus* si presenta come un tipo specifico a sè, senza alcuna analogia di derivazione dalle specie preesistite, circostanza che rende tanto più sorprendente la sua esistenza nei terreni miocenici d' Italia ».

Langhiano. — Val Bogliona (Mus. civ. di Milano).

Gen. **Brissus**, Klein.

Brissus corsicus, Cott.

1877. Brissus corsicus, Cotteau, *Descript. de la fauna tert. de la Corse* (l. c.), pag. 331, pl. XVI, fig. 1, 2.
1887. » » Parona, *App. per la pal. mioc. della Sardegna* (Boll. Soc, geol., vol. IV), pag. 20.
— » pedemontanus, Michelotti, *inaedictis.*

Benchè il Michelotti abbia pel primo distinto questa specie coll' aggettivo *pedemontanus*, pure credo conveniente mantenere il nome dato dal Cotteau, che pel primo la descrisse e la illustrò.

L' esemplare che ad essa riferisco è di dimensioni alquanto minori di quello illustrato dal Cotteau, ma poichè ha una medesima fisonomia e i medesimi caratteri, non credo conveniente farne una specie nuova.

Come quello del Cotteau ha una forma allungata, arrotondata anteriormente; la faccia superiore gibbosa in avanti e quella infe-

Digitized by Google

riore quasi piana; la sommità apicale eccentrica in avanti, e gli ambulacri pari profondi, stretti, lunghi; gli anteriori molto più divergenti dei posteriori, quasi perpendicolari all'asse longitudinale.

Tongriano. — Dego (Università di Roma).

Gen. **Brissopsis**, Agas.

Brissopsis sp. ind.

Un cattivo esemplare che non permette alcun riferimento specifico.

Aquitaniano. Val Bogliona (Mus. civ. di Milano)

Gen. **Linthia**, Merian.

Linthia Capellinii, De Lor.

1881. Prenaster? fallax. Mazzetti, *Echin. foss. di Montese* (l. c.), pag. 119, tav. I, fig. 5.

1882. Linthia Capellinii. De Loriol, *Descript. des echin. des env. de Camerino* (Mém. de la Soc. de Phis. et d'Hist. nat. de Genève), pag. 21, pl. I, fig. 10, 11.

1885. » » Mazzetti e Pantanelli, *Cenno mon. intorno alla fauna foss. di Montese* (l. c.), pag. 69.

1896. » » Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. foss. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 15.

1896. » » Mazzetti, *Catal. degli echin. foss. della coll. Mazz.* (l. c.), pag. 26.

Trovo questa specie rappresentata da un solo esemplare alquanto mal conservato specialmente nella faccia superiore.

Esso è di dimensioni alquanto maggiori di quelli illustrati dal De Loriol, e maggiormente corrisponde alla figura data dal Mazzetti.

Questa specie descritta per la prima volta dal Mazzetti venne riferita al genere *Prenaster*, ma un anno dopo il De Loriol, studiando gli echinidi di Camerino, la riferì al genere *Linthia*, e, ritenendola specie nuova, la dedicò al prof. Capellini, nome che più tardi, rivendicata però a sè la priorità nella descrizione della specie sudetta, venne accettato anche dal Mazzetti.

Tongriano. — Carcare (Università di Torino).

Digitized by Google

Linthia Lorioli, n. sp.
Tav. VII, fig. 3 *a*, *b*.

Non sempre torna facil cosa distinguere il genere *Linthia* dal genere *Pericosmus*, specialmente quando i fascioli non sono visibili; epperò, nel dubbio, spedii in esame l' esemplare che riferisco al genere *Linthia* al sig. de Loriol, che mi rispose trattarsi appunto di questo genere e di una specie nuova.

Dimensioni: altezza mm. 34
lunghezza » 61
larghezza » 64

Come dalle dimensioni si vede, è una forma tanto lunga quanto larga; è tondeggiante nella parte anteriore, ristretta in quella posteriore, cuoriforme. La faccia superiore è regolarmente convessa, quella inferiore piana, e quella posteriore troncata perpendicolarmente e leggermente scavata.

La sommità ambulacrale è pressochè centrale. Gli ambulacri pari lunghi, relativamente molto larghi e profondi. Gli anteriori sono diritti e diretti in avanti, i posteriori sono un po' più corti e meno divergenti. Zone porifere più larghe che lo spazio interporifero; i pori sono oblunghi, specialmente quelli della serie esterna. L' ambulacro impari è collocato in un gran solco, che si fa molto profondo vicino al margine, che viene così molto intaccato.

Il peristoma trasversale, labiato, molto eccentrico in avanti; periprocto subcircolare alla sommità della faccia posteriore.

Questa specie si distingue facilmente tra le altre riferite al genere *Linthia* per la conformazione del solco anteriore, profondo, largo, e per i suoi ambulacri pure larghi e profondi.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Gen. **Schizaster**, Agas.

Schizaster ambulacrum (Des.), Agas.

1831. Schizaster ambulacrum, Deshayes, *Descript. de coquil. caract. des terr.*, pag. 255, pl. VII, fig. 4.
1890. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. I, pag. 320, pl. 95, 96.

Digitized by Google

1896. Schizaster ambulacrum, Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 22.

Un esemplare solo che corrisponde esattamente alla descrizione del Cotteau.

Dimensioni: altezza mm. 39
lunghezza » 60
larghezza » 58

Distinguo questa specie tra le sue congeneri per la forma subcircolare, leggermente esagonale e per la conformazione dei suoi ambulacri stretti, acuminati e profondi.

Lo *Schiz. lucidus*, Lbe., col quale talora venne confuso, si distingue dallo *Schiz. ambulacrum*, per la sommità ambulacrale più eccentrica posteriormente, per gli ambulacri molto più brevi e infine per il periprocto molto più piccolo.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Schizaster Studeri, Agas.

Tav. VII, fig. 4 *a*, *b*, 5 *a*, *b*.

1836. Schizaster Studeri, Agassiz, *Prod. d'une mon. des rad.* (Mém. Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel), t. I, pag. 185.
1890. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. I, pag. 344, pl. 103, 104, 105.
1896. » » Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 21.
1896. » diulfensis? Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piem.* (l. c.), pag. 23.
1863. » africanus, de Loriol, *Descript. de deux Echin. nouv. du Num. d'Egypte* (Mém. de la Soc. de phys. et d' Hist. nat. de Genève, vol. XVII), pag. 105, pl. I, fig. 2.
1891. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. II, pag. 697, pl. 371, fig. 1, 2, pl. 372, fig. 1.

Compreso l' esemplare che erroneamente venne dal dott. Botto Micca riferito con dubbio allo *Schiz. diulfensis*, Duboi, sono 22 gli esemplari che riferisco allo *Schiz. Studeri*, Agas., tra i quali, se ne trovo di quelli che esattamente corrispondono alle denominazioni date dal Dames e dal Cotteau, ne trovo pure di quelli che

Digitized by Google

presentano dei caratteri alquanto differenti dagli esemplari figurati da detti autori.

Le dimensioni di alcuni di essi sono maggiori, la faccia superiore alquanto più convessa, l'apice ambulacrale meno spostato all'indietro e il solco anteriore molto più largo e profondo. Le aree ambulacrali sono pure diverse: quelle pari anteriori sono più lunghe e più divergenti e acuminate alle loro estremità e flessuose, quelle posteriori pure più lunghe e flessuose; infine anche le aree interambulacrali presso l'apice si ripiegano maggiormente e formano una sporgenza globulare alquanto rimarcata.

Dimensioni (esemplare più grande):

altezza	mm.	41
lunghezza	»	70
larghezza	»	62

Tali esemplari adunque corrispondono maggiormente a quello illustrato dal Sismonda [1]. Bisogna però ricordare come questa specie presenti diverse varietà e ad essa si sieno riferiti esemplari alquanto diversi, talora di dimensioni mediocri e caratterizzati da un solco anteriore stretto e diritto, come quelli del Vicentino descritti e illustrati dal Dames, talora invece di dimensioni grandi e caratterizzati da un solco anteriore largo e profondo e da ambulacri flessuosi e lunghi come quelli illustrati dal Sismonda. Ciò farebbe supporre che allo *Schiz. Studeri* sieno stati riferiti esemplari appartenenti a specie diverse; ma una tale supposizione credo non abbia più ragione d'esistere, qualora si consideri che tra forme tanto diverse se ne trovano altre, come sarebbero quelle illustrate dal Cotteau, che possono indicare la stretta connessione che regna tra loro.

Tra i miei esemplari ne trovo poi di quelli che pei loro caratteri sarebbero da riferire allo *Schiz. africanus*, de Lor., che ritengo una varietà dello *Schiz. Studeri*.

Il Cotteau, pure inclinato a riunire le due specie in una sola, a proposito dello *Schiz. africanus*, dice che si distingue dallo *Schiz. Studeri* per la forma più rotonda, per il rostro posteriore

[1] Sismonda, 1841, *Mem. geo.-zool. sugli echin. foss. del cont. di Nizza*, pag. 32, pl. II, fig. 4.

Digitized by Google

più largo e prominente, per le aree ambulacrali pari più flessuose e quelle interambulacrali più sporgenti e più carenate, ma, poichè trovo esemplari caratterizzati dagli ambulacri pari molto flessuosi e dalle aree interambulacrali molto sporgenti e carenate senza essere caratterizzati anche dalla forma tondeggiante e viceversa, e poichè il rostro posteriore varia nella sua larghezza e prominenza, non in relazione agli altri caratteri, mi credo autorizzato a riunire le due specie in una sola.

Tongriano — Cassinelle (Mus. civ. di Milano, Università di Torino), Carcare (Università di Torino), Dego (Università di Roma), Grognardo (Coll. Conte di Rovasenda).

Schizaster vicinalis, Agas.

1847. Schizaster vicinalis, Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (l. c.), part. III, pag. 21.
1890. » » Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. I., pag. 328, pl. 98, 99.
1896. » » Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. tert del Piemonte* (l. c.), pag. 21.

L'esemplare che riferisco a questa specie presenta dei caratteri alquanto diversi da quelli illustrati dal Laube, dal Dames e dal Cotteau e da quelli che si trovano nel Museo civico di Milano provenienti dal Vicentino.

Esso è alquanto più sottile; la faccia superiore è maggiormente inclinata all'avanti, gli ambulacri pari anteriori sono più ricurvi e stretti e quelli posteriori più stretti e più lunghi; l'ambulacro impari anteriore è molto più largo e meno profondo.

Dimensioni:	altezza	mm. 16
	lunghezza	» 40
	larghezza	» 35

Questo esemplare si distingue dallo *Schiz. Scillae* per le sue minori dimensioni, per la forma più larga, dilatata, meno allungata, per gli ambulacri pari posteriori più corti e gli anteriori meno flessuosi e più stretti.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Digitized by Google

Schizaster rimosus, Des.

1847. Schizaster rimosus Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (l. c.), part. III, pag.22.
1890. » » Cotteau, *Pal. Franç. Terr. tert. Eoc. Ech.*, tav. I, pag. 335, pl. 100, 101.
1896. » » Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 54.

Anche a questa specie riferisco esemplari che presentano dei caratteri diversi da quelli studiati dal Laube, Dames, Cotteau.

Essi sono caratterizzati da una forma subtriangolare, coll'apice ambulacrale subcentrale, spostato all' indietro, col solco anteriore diritto, largo, profondo, cogli ambulacri pari anteriori larghi e molto divergenti, e i posteriori ravvicinati tra loro e molto brevi.

Il dott. Botto Micca però, che potè confrontare gli esemplari che ho in esame, col modello t. 51 del Desor, li trovò concordanti. Io poi li confrontai con un grande esemplare del Museo civico di Milano, determinato dal Prof. Taramelli e li trovai aventi una medesima fisonomia.

Per la loro forma subtriangolare i detti esemplari presentano molte affinità collo *Schiz. vicinalis,* da cui differiscono per la conformazione del solco anteriore molto più stretto e delle aree ambulacrali pari posteriori alquanto sviluppate.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Schizaster Desori, Wright.

1855. Schizaster Desori Wright, *On foss. Echin. from the Island of Malta* (The ann. and Mag. of nat. hist.), pag. 264 pl. VI, fig. 3.
1892. » » Gregory, *On the malt. fos. echin.*, (l. c.), pag. 617.
1896. » » Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 23.
1896. » pyriformis Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte,* (l. c.), pag. 20, tav. 10, fig. 11. 12.

Tra i numerosi esemplari trovati a Carcare, Cassinelle e a Dego ne trovo alcuni che non corrispondono esattamente alla descrizione del Wright che pel primo fece conoscere questa specie studiando gli echinidi di Malta.

Digitized by Google

Alcuni hanno una forma più larga e più rotondeggiante anteriormente, e il solco anteriore più largo e gli ambulacri pari un po' più lunghi e maggiormente flessuosi.

Questa specie si presenta talora coll'ambulacro impari anteriore molto stretto e diritto, come negli esemplari di Malta e di Cereglio (1), talora coll'ambulacro impari anteriore largo come in alcuni de' miei esemplari e in quelli trovati a Montese (2), a Fontanaccio (3), presentando così molta affinità collo *Schiz. Laubei*, Hor. (4) e collo *Schiz. Parkinsoni*, Defr. dai quali però si distinguono sempre per la loro forma rostrata posteriormente, per la declività del corpo, per l'eccentricità dell'apice ambulacrale e l'andamento e misura degli ambulacri pari.

Tongriano — Carcare (Università di Torino), Cassinelle (Mus. civ. di Milano), Dego (Università di Roma, R. Ist. Tec. di Udine), Grognardo (Coll. Conte di Rovasenda).

Schizaster corsicus, Agas.

1847. Schizaster corsicus Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (l. c.), part. III, pag. 21.
1877. » » Cotteau, *Descript. de la fauna tert. de la Corse*, (l. c) pag. 290.
1896. » » Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 16.

In generale i diversi esemplari che ho in esame sono di dimensioni alquanto minori di quelli trovati in Corsica, non solo, ma la loro forma è maggiormente arrotondata, e i loro ambulacri sono più lunghi e flessuosi specialmente gli anteriori; la conformazione però della loro faccia superiore molto alta, e di quella posteriore tronca quasi verticalmente, non mi fa dubitare punto del loro riferimento specifico.

Tongriano — Carcare (Università di Torino), Cassinelle (Mus. civ. di Milano, ? Università di Torino).

(1) Manzoni, 1880, *Echin. foss. della Mol. serp.* ecc. (l. c.), pag. 189, tav. III, fig. 29, 30.

(2) Mazzetti, 1881, *Echin. fos. di Montese*, (l. c.), pag. 116, tav. III, fig. 4.

(3) Parona, 1887, *App. per la pal. mioc. della Sardegna* (l. c.), pag. 20.

(4) Hörnes, 1875, *Die Fauna des Sch. v. Ottang* (Jahr. k. k. geol. Reich. Vien), pag. 387; tav. XV, fig. 1.

Digitized by Google

Schizaster sp. ind.

1896. Schizaster Karreri Botto Micca. *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 21.

Sono esemplari troppo mal conservati che non permettono alcun riferimento specifico.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Schizaster Scillae, (Leske) Agas.

1881. Schizaster Scillae Cotteau, *Descript. des Echin. tert. de la Belgique* (Mém. Ac. roy. Brux.), pag. 69, pl. VI, fig. 3.
1892 „ „ Gregory, *On the Malt. foss. echin.* (l. c.), pag. 617.
1896. „ „ de Loriol, *Echin. tert. du Portugal* (l. c.), pag. 43; pl. XVI, fig. 1
1896. „ „ var. pliocenica, Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. .
1897. „ „ de Alessandri, *La pietra da Cant. di Rosignano e di Vignale* (l. c.), pag. 71.
1897. „ „ Airaghi, *Echin. del plioc. lomb.* (Atti Soc. It. di St. nat.), pag. 18.
1861. „ Bellardii Michelotti, *Etud. sur le mioc. inf. de l'Italie sept.* (l. c.), pag. 22.

Questa specie tanto comune nei terreni terziari medi e superiori, non sembra tale nel Tongriano della Val della Bormida di Spigno, conoscendone due soli esemplari, che corrispondono abbastanza bene alle descrizioni date dal Sismonda, Cotteau, de Loriol.

Riferisco a questa specie anche l'esemplare che il Michelotti riferì allo *Schiz. Bellardii*, poichè diversifica dal vero *Schiz. Scillae*, solamente per le sue minori dimensioni.

Facendo poi notare come lo *Schiz. Bellardii*, sia una specie molto rara, e che fin'ora non si conoscono di essa che due soli esemplari trovati sulla collina di Torino, insieme allo *Schiz. Scillae*, Agas., dal quale si vorrebbe distinguere per le sue minori dimensioni, e per la carena dell'area intrambulacrale posteriore meno pronunciata, non sono lontano dal credere che gli esemplari fin'ora

Digitized by Google

riferiti allo *Schiz. Bellardii* non siano altro che individui giovani dello *Schiz. Scillae.*

Tongriano — Dego, Squaneto (Università di Roma).

Gen. **Pericosmus**, Agas.

Pericosmus spatangoides, (Des.) de Lor.

Tav. VII, fig. 6, *a*, *b*, *c*.

1875.	Pericosmus spatangoides	de Loriol, *Descript. des Echin. fos. de la Suisse* (l. c.), pag. 112, pl. XIX, XX, fig. 1.
1890.	» »	Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Ech.*, t. I, pag. 440.
1896.	» »	Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 25.
1853.	Hemiaster spatangoides	Desor, *Arch. des Sc. phys. et nat. de Geneve.* tav. XXIV, pag. 143.

Oltre all'esemplare alquanto mal conservato ch'ebbe in esame il Dott. Botto Micca, riferisco a questa specie anche un esemplare della collezione Michelotti trovato a Dego e diversi altri provenienti dalle arenarie aquitaniane lungo il R. Ravanasco presso Acqui. Su di essi non è possibile vedere i fascioli, carattere generico di grande importanza, ma, tenendo conto della descrizione data dal de Loriol, non dubito punto a riferirli al genere *Pericosmus.*

Faccio notare però che, mentre gli esemplari di Carcare e Dego sono di piccole dimensioni, quelli del R. Ravanasco sono molto più grandi, e ciò io credo che sia in relazione alle diverse condizioni batimetriche del mare in cui vissero.

Tongriano — Carcare (Università di Torino), Dego (Università di Roma).

Aquitaniano — R. Ravanasco (Mus. civ. di Milano).

Pericosmus aequalis, Desor.

1858.	Pericosmus aequalis	Desor, *Syn. des Echin. foss.*, pag. 397.
1861.	» »	Michelotti, *Etud. sur le mioc. inf. de l'Ital. sept.* (l. c.), pag. 22; tav. 1, fig. 21, 22.
1896.	» »	Mazzetti, *Catalogo degli echin. fos.* ecc. (l. c.), pag. 20.

Digitized by Google

Il solo e mal conservato esemplare determinato dal Desor e dal Michelotti.

Tongriano — Dego (Università di Roma).

Pericosmus Paronai, n. sp.
Tav. VI, fig. 10, *a*, *b*,

1896. Pericosmus Edwarsii v. minor, Botta Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 27.

Per le sue piccole dimensioni il Dott. Botto Micca riferì l'esemplare, che ho in esame, al *Pericosmus Edwarsii* Agas., facendo la varietà *minor*, ma poichè presenta diversi altri caratteri, che lo distinguono da tale specie, ho creduto bene di farne una specie nuova.

Ha una forma piuttosto allungata, tondeggiante anteriormente e leggermente ristretta nella parte posteriore. La faccia superiore è alta e quasi regolarmente inclinata sui margini, quella inferiore piana, la posteriore subtriangolare e diritta.

La sommità ambulacrale è quasi centrale; gli ambulacri pari sono brevi, stretti, poco profondi e molto più divergenti che non i posteriori. Le zone porifere sono relativamente larghe e lo spazio interporifero stretto. L'ambulacro impari è collocato in un solco che da piccolo e poco profondo alla sommità ambulacrale va facendosi sempre più largo verso il margine che viene molto intaccato.

Il periprocto è subcircolare e posto nella parte superiore della faccia posteriore.

Dimensioni:	altezza mm.	?
	lunghezza »	35
	larghezza »	31

Il *Pericosmus Paronai* si distingue dal *Pericosmus Edwarsii*, Agas., per la sua forma più allungata e più stretta, per i suoi ambulacri pari più stretti e più brevi.

Tongriano — Cassinelle (Università di Torino).

Pericosmus Peroni, Cott.

1877. Pericosmus Peroni Cotteau, *Descript. de la fauna des terr. tert. de la Corse* (l. c.), pag. 320, pl. XIV, fig. 3-4.

Digitized by Google

1896. Pericomus Peroni, Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c), pag. 26.

L'esemplare proveniente da Carcare è di dimensioni minori di quello trovato a Santa Manza in Corsica, che è il tipo della specie di cui Cotteau dà la descrizione.

Dimensioni:	altezza	mm.	30
	lunghezza	»	48
	larghezza	»	51

Il *Pericosmus Peroni*, Cott., si distingue assai facilmente tra i congeneri, per avere la sommità apicale molto spostata all'avanti e la faccia posteriore troncata quasi verticalmente.

Tongriano — Carcare (Università di Torino).

Pericosmus Marianii, n. sp.
Tav. VII, fig. 7, *a*, *b*, *c*, *d*,

Forma quasi larga tanto quanto lunga, tondeggiante anteriormente, ristretta, quasi acuta posteriormente. La faccia superiore è poco rigonfia e regolarmente convessa, quella inferiore quasi piana e fornita di due grosse protuberanze in vicinanza alla faccia posteriore che è subtriangolare, concava nel mezzo e inclinata verso quella inferiore.

La sommità ambulacrale è centrale.

Gli ambulacri pari sono lunghi, molto larghi e poco profondi specialmente alle loro estremità libere; gli anteriori sono più diritti, più lunghi e più divergenti che i posteriori. Le zone porifere sono larghe quanto lo spazio interporifero. L'ambulacro impari è collocato in un solco alquanto profondo e molto largo specialmente vicino al margine. Il peristoma è trasversale, labiato, molto eccentrico in avanti; il periprocto grande, subcircolare, occupa quasi tutta la faccia posteriore.

Dimensioni:	altezza	mm.	32
	lunghezza	»	64
	larghezza	»	64

Le protuberanze di cui questa specie è fornita sulla faccia inferiore fanno ricordare il *Pericosmus Montevialensis*, Dames, dal quale si distinguerà però sempre per aver gli ambulacri pari

Digitized by Google

meno divergenti, la faccia superiore meno alta e maggiormente convessa, e infine il periprocto molto più grande.

Aquitaniano — R. Ravanasco (Mus. civ. di Milano).

Gen. **Euspatangus**, Klein.

Euspatangus ornatus, (Des.) Agas.

1826. Euspatangus ornatus Goldfuss, *Petref. Musei universit. reg. borus. bon.*, t. I, pag. 152, pl. XLVII, fig. 2.
1890. " " Cotteau, *Pal. Franc. Terr. tert. Eoc. Echin.*, t. I, pag 45, pl. 6, 7, 8, 9.
1896. " " Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 30.

Sono due esemplari di cui uno corrisponde esattamente alla descrizione del Cotteau, l'altro invece ne differisce per avere la sommità ambulacrale un po' più spostata all'indietro e il solco anteriore più profondo specialmente al margine.

L'*Euspatangus ornatus*, (Def.) Agas. si distingue facilmente pe' suoi grossi turbercoli e numerosi, delimitati dal fasciolo peripetalo, per gli ambulacri larghi e flessuosi.

Tongriano — Carcare (Università di Torino), Giusvalla (Mus. civ. di Milano).

Euspatangus cfr. de Koninckii, Wright.

Tav. VI, fig. 11-12.

1896. Euspatangus navicella Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.) pag. 29.
1896. Maretia grignonensis Botto Micca, *Contrib. allo studio degli echin. terz. del Piemonte* (l. c.), pag. 30.

In generale sono esemplari troppo male conservati, e quindi riesce troppo difficile una sicura determinazione specifica. Gli esemplari meglio conservati sono quelli di cui ne do le fotografie, i quali, se per la carena nell'area interambulacrale posteriore e per la disposizione e numero dei tubercoli sulla faccia superiore corrispondono alla descrizione data dal Wright per l'*Euspatangus de Koninckii* (1), ne diversificano poi per la diversa conformazione

(1) Wright, 1855, *Foss. Echinod. Malta* (l. c.), pag. 178; 1864, *Malt. echin.* (The quater. jur. of the geol. soc.), pag. 487, pl. XXII, fig. 5.

Digitized by Google

degli ambulacri e in special modo quelli pari anteriori, molto più lunghi e flessuosi, come si verifica nell'*Euspatangus Hoffmanni*, Gold., dal quale però si distinguono per il minor sviluppo dei tubercoli.

Tongriano — Cassinelle, Molare (Coll. Conte di Rovasenda), Carcare, Sassello (Università di Torino), Giusvalla (Mus. civ. di Milano), Dego (Università di Roma).

Gen. **Spatangus**, Klein.

Spatangus corsicus, Des.

1847. Spatangus corsicus Agassiz e Desor, *Catal. rais.* (l. c.), part. III, pag. 7.
1885. » » de Loriol, *Echin. tert. du Portugal* (l. c.), pag. 47, tav. 2, fig. 4.
1896. » » de Alessandri, *La Pietra da Cant. di Rosignano e di Vignale* (l. c.), pag. 69.

È questa una delle specie più facilmente riconoscibili e che si riscontra quasi dovunque con esemplari ben conservati.

È una specie affine allo *Spat. Delfinus*, dal quale si distingue per la forma, la sommità apicale più eccentrica, e i tubercoli più radi e meno sviluppati.

Aquitaniano — R. Ravanasco (Mus. civ. di Milano).

Dal Museo civico di Milano, 1899.

Spiegazione della tavola VI (I).

		Località.	Collezione
1.	Coptosoma Alexandrii, n. sp.	Acqui	Mus. civ. di Milano.
2, *a*, *b*.	Clypeaster Paronai, n. sp.	Carcare	Università di Torino.
3, *a*, *b*.	Clypeaster Taramellii, n. sp.	Cairo Montenotte	Mus. civ. di Milano.

Digitized by Google

	Località	Collezione
4, *a*, *b*. Amphiope pedemontana, n. sp.	Dego	Mus. civ. di Milano.
5. Scutella striatula, Mar. de Ser.	Dego	Università di Roma.
6. Echinolampas globulus, Laube.	Carcare	Università di Torino.
7, *a*, *b*, *c*. Echinolampas Laurillardii, Agas.	Cassinelle	Università di Torino.
8, *a*, *b*. Echinolampas Laurillardii, Agas.	Cassinelle	Mus. civ. di Milano.
9, *a*, *b*, *c*. Echinolampas Laurillardii, Agas.	Dego	Università di Roma.
10, *a*, *b*. Pericosmus Paronai, n. sp.	Cassinelle	Università di Torino.
11, *a*, *b*. Euspatangus cfr. de Koninckii, Wright.	Sassello	Università di Torino.
12, *a*, *b*. Euspatangus cfr. de Koninckii, Wright.	Giusvalla	Mus. civ. di Milano.

Spiegazione della tavola VII (II).

	Località	Collezione
1, *a*, *b*. Clypeaster pentagonalis, Micht.	Cassinelle	Conte di Rovasenda.
2. Hemipneustes italicus, Manz.	Val Bogliona	Mus. civ. di Milano.
3, *a*, *b*. Linthia Lorioli, n. sp.	Carcare	Università di Torino.
4, *a*, *b*. Schizaster Studeri, Agas.	Carcare	Università di Torino.
5, *a*. *b*. Schizaster Studeri, Agas.	Cassinelle	Mus. civ. di Milano.
6, *a*, *b*. Pericosmus spatangoides (Des.), de Loriol.	R. Ravanasco	Mus. civ. di Milano.
7, *a b*, *c*, *d*. Pericosmus Marianii, n sp.	R. Ravanasco	Mus. civ. di Milano.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

7 a

3 a

7 b

3 b

7 c

5 a

5 b

7 d

Digitized by Google

Digitized by Google

CENNI SULLA GEOLOGIA DI TARANTO

Nota di A. Verri e G. De Angelis D'Ossat.

Nei due anni di residenza in Taranto, quale direttore del Genio militare, i molti lavori di costruzioni terrestri e marittime, sopratutto quelli della presa d'acqua per l'Arsenale, m'obbligarono a studiare attentamente il terreno. Quantunque, capita la litologia e la stratigrafia, nulla importasse allo scopo che aveva, decidere il piano geologico delle formazioni coll'esame dei fossili, per l'abitudine che si contrae in ricerche simili, raramente ritornava dalle escursioni senza riportarne qualcuno. Così, al momento della partenza, mi trovai avere un discreto numero di fossili; i quali non costituivano una collezione nel senso proprio della parola, ma avevano riferimento preciso alle diverse formazioni. Stabilito in Roma, pel principio di non tenere inutilmente presso me materiali scientifici, detti i fossili al Museo geologico dell'Università, ed il dott. de Angelis trovandoli di qualche interesse per una pubblicazione, m'invitò a collaborarvi cogli appunti presi sul luogo. Perciò ho riepilogati quegli appunti, curando di esporre le cose in modo, che il lettore m'intenda col solo aiuto della carta topografica.

In questi cenni desidererei sopratutto, che risaltasse quale fondamento dia nell'esame del paese la sua struttura geologica: per intendere le forme del terreno in ogni loro manifestazione; per comprendere e dirigere lo sviluppo della vita organica; per risolvere problemi attenenti all'ingegneria, alla giurisprudenza, all'igiene. E questo meno per quel che dirò circa i soggetti secondari all'obiettivo dello scritto, quanto per le considerazioni che possa suggerire a chi si proponga taluno di quei soggetti a tema di studio.

Digitized by Google

PARTE I.

Una linea unita di alture boscose — una lunga pendice vestita di olivi — una costa bassa, grigia, intramezzata dalle palazzine della città, dai bastioni rotondi del castello aragonese.

A sinistra Mottola, colle case bianche sulla cima d'un poggio, rompe alcun poco l'uniformità dell'orizzonte — a destra la collina di san Giorgio, isola di roccia nuda perduta tra gli oliveti, coronata dalle case bianche di Roccaforzata, declinando dolcemente verso settentrione, lascia vedere nello sfondo in lontananza le case bianche e le alture di Grottaglie — Appiè dei colli di san Giorgio cave di tufo somigliano a distanza ruderi di città morta — Masserie, villaggi, paesi segnano macchie e linee bianche tra il verde cenerognolo delle piante.

La sensazione di monotonia, che pure non manca di grazia, accompagna in questo paesaggio anche guardando la rada: colle lingue sottili di terra che la abbracciano, colle due isolette appena a fior d'acqua che la chiudono. Ma da questa parte scintillano, blandite dolcemente dall'aura, le acque del mare grande; nel fondo del seno Erculeo, il sole cala dietro le montagne della Basilicata tra nubi di porpora.

Vicino a Taranto lenti i declivi, minimi gli accidenti del terreno; nella vegetazione prevalente il colore freddo dell'olivo, nelle fabbriche il bianco; terre bianchiccie, sulle quali affiorano croste aride di tufo; non siepi fiorite di biancospino, di caprifoglio, di rose campestri; dapertutto muriccioli a secco di tufo attorno ai campi, lungo le strade. Allontanandosi, l'occhio si ricrea sulla flora delle lande sassose. Margherite con grandi corolle d'oro, anemoni, ciclamini, timo cedrato, acanti e scille dalle foglie larghe che spirano freschezza; frutici di ginepro, corbezzolo, rosmarino, mirto, lentischio; alberi ed arbusti di pino marittimo, elce, carrubio.

Artisticamente belle sono le gravine: gole profonde persino cento metri, scavate dai torrenti sugli altipiani; con pareti bianche e grigie dirupate, vegetazione calda di colorito tra gli anfratti delle rocce. Quelle rupi costrutte di masse scorse le une sulle altre;

Digitized by Google

di banchi contorti, spezzati dalle pressioni che li hanno portati in alto, dicono gli avvenimenti, per i quali, nel volgere dei secoli, fu modellata la topografia di una regione, che pare alla superficie di struttura tanto semplice ed uniforme.

La sezione disegnata sulla strada, che da Locorotondo, per Martina Franca, conduce a Taranto, m' ha date queste linee nella disposizione degli strati del calcare mesozoico. Da Locorotondo a Martina declività leggerissima verso Martina; a sud di Martina la declività aumenta, ed è massima nella scesa dal monte Telegrafo alla masseria Orimini.

Alla masseria Orimini il calcare va sotto sedimentazioni più recenti, e così si ritrova sul letto del torrente della regione Porcile. Esce all'aperto con inclinazione opposta presso la masseria del monte Calvello; da questo punto gli strati cambiano nuovamente inclinazione, e scendono verso Taranto, perdendosi sotto le sedimentazioni meno antiche a poca distanza dalle ripe del mare piccolo. Anzi nei torrentelli presso il casale san Pietro si ritrovano inclinati in questo modo a pochi passi dalla spiaggia. La trivellazione nell'Arsenale incontrò quei calcari a metri 68 sotto il livello marino.

Dalla sezione risulta pertanto una grande anticlinale nella massa principale, ed una seconda anticlinale più ristretta verso Taranto, separata dalla prima per una sinclinale. Fatta caminare la sezione sulla direttrice della balza, la quale limita il rilievo montuoso principale, e sulla direttrice tracciata dai punti: Castellaneta, Mottola, monte della Ginestra sopra Massafra, masseria Lamastuola, Belmonte, Monte Gravina, segnali trigonometrici delle regioni Jedda e Serro, san Giorgio, Roccaforzata, monte san Crispieri, monte Magalastra, ci disegna le linee principali della orografia locale in relazione alla struttura fisica. Al nord un grande altipiano calcareo elevato tra 300 e 500 metri; appresso una sinclinale di larghezza varia, la quale col riempimento posteriore costituisce un secondo altipiano. Il ramo dell'anticlinale secondaria, che limita questo altipiano e scende verso la marina traccia il contorno delle alture sul territorio basso, coperto dai sedimenti più recenti, tra le alture ed il litorale. Al sud delle colline di Massafra il territorio basso è costituito da un piano leggermente ed

Digitized by Google

uniformemente inclinato dal monte al mare; nella contrada compresa tra il mare e le rimanenti alture è disposto secondo una superficie leggermente ondulata, ed è troncato bruscamente tutto in giro, emergendo con coste alte 10 a 30 metri, poco più poco meno, sopra gli spazi acquosi.

Non dapertutto la pendice esterna delle alture è composta da sole rocce mesozoiche. Anzi per lo più sono addossati a queste i tufi inferiori della formazione più recente, specialmente nel tratto tra Castellaneta e la gravina Gennarini, nelle colline tra san Giorgio e san Crispieri. Dove la formazione mesozoica è più scoperta, come sulla pendice a nord del mare piccolo, sopra ai calcari stanno come delle chiazze dei tufi inferiori dei sedimenti recenti, la più estesa delle quali si ha nei dintorni di Statte.

Nel ramo sud dell'anticlinale secondaria frequenti balze con testate tronche accennano a fratture con scorrimenti; ma spesso m'è nato il dubbio che siano da attribuire ai contorcimenti, che avvengono nel ramo d'una anticlinale allorchè è sollecitato per pressioni da sopra, ed alla spezzatura ed abrasione della parte che compiva la curva: causa di quelle pressioni può essere la prossima depressione marina.

Nel tratto corrispondente alle regioni Jedda e Serro si vedono gli strati troncati dalla parte della sinclinale; a distanza di circa due chilometri affiora nella sinclinale una ellissoide di calcare, parallela all'anticlinale, nella quale le testate sono tronche verso ovest. L'ellissoide si estende dalla diramazione della strada di Grottaglie per Monteiasi sino al di là di questo paese. Pare che in quel tratto l'anticlinale sia spaccata; lo spazio intermedio è riempito dai sedimenti più recenti.

L'altimetria dell'anticlinale secondaria diminuisce nel piegamento a sud-est; questa anticlinale presenta varie ondulazioni con insellature, alcune delle quali costituiscono vere interruzioni nella catena. Le più notevoli sono nel tratto piegato a sud-est, e specialmente quelle verso l'origine del mare piccolo ed a Lizzano.

La sinclinale interposta tra le due anticlinali si allarga considerevolmente nel tronco piegato a sud-est, tra Crispiano e Sava, ed in quel tratto si nota come un grande acconcamento. In parte la figura acconcata dipende dalla erosione prodotta dalle acque affluenti verso l'interruzione della catena alla origine del mare pic-

Digitized by Google

colo; ma in parte è dovuta al grande insellamento della ossatura mesozoica tra i monti della Gravina e di Roccaforzata, che è stato la causa determinante dello stabilirsi di quel bacino imbrifero, e della consequente apertura del suo sbocco verso il mare piccolo.

La carta d'Italia pubblicata dal R. Comitato geologico indica la presenza di calcari giuresi in qualche luogo della grande ellissoide mesozoica Salentina, pur segnando nella massima parte la formazione cretacea. La formazione è costituita dai calcari a rudiste, che, nell'Apennino, incominciano sulle montagne dell'Abruzzo Aquilano, e si estendono verso il mezzogiorno della penisola.

Nella carta stessa, e nelle opere del De Giorgi sono indicati dei lembi di calcare eocenico all'estremità dell'ellissoide verso Brindisi, e nel territorio di Lecce. Vi sono pure segnati dei lembi di formazioni mioceniche. Quei lembi cenozoici fanno concludere che un tempo ne fu coperto anche il cretaceo del Tarantino; ma tre circostanze inducono a ritenere, che il cretaceo di questa regione costituiva delle terre, allorquando tutta o almeno la maggior parte ritornò sotto le acque. Difatti le sedimentazioni marine ultime posano esclusivamente sui calcari cretacei; questi calcari a contatto delle sedimentazioni ultime sono dapertutto forati dai litofagi; la zona inferiore dei sedimenti ultimi è composta da banchi di ciottolame, proveniente esclusivamente dai rottami dei calcari cretacei, e tra i ciottoli ce ne sono forati dai litofagi.

Nelle formazioni addossate ai calcari mesozoici, le quali l'esame dei fossili riferisce al plio-pleistocene, si distinguono litologicamente vari piani. Sopra ai banchi di ghiaje e ciottoli — indicanti il trasporto dei materiali operato dalle acque correnti, e la loro deposizione su un bacino acquoso che ne terminava il corso, ed anche l'azione meccanica delle onde su coste scogliose — stanno alcune sabbie color ruggine, eppoi viene un sabbione giallognolo composto di conchiglie marine e loro tritume, nel quale seguitano pure a trovarsi alcuni frammenti del calcare cretaceo. Questo sabbione rappresenta una sedimentazione in vicinanza di spiagge, avvenuta dentro acque poco profonde, perchè il moto ondoso potesse ridurre in tritume i gusci dei molluschi. In confronto col primo momento si vede che l'invasione del mare sulla terra s'è estesa, perchè più non arrivano nella sezione che si osserva le grosse materie alluvio-

Digitized by Google

nali, nè il flutto batte più scogliere calcaree. I paesani chiamano quel sabbione leggermente cementato *tufo zuppigno*.

Il tufo zuppigno, coi banchi di ciottolame, che in alcuni luoghi ad esso sottostanno, posa in genere direttamente sopra agli strati del calcare mesozoico. Ma, nel bacino detto di Triglie al nord di Statte, sotto lo zuppigno sta una sedimentazione di marne bianche, cineree, rossicce; ricca di Potamidi, Neritine ed altri molluschi salmastri. Questo sedimento, che mostra la costituzione d'uno stagno litoraneo nei primi tempi della depressione, è coperto da un banco di Ostriche, e sopra viene la formazione normale dello zuppigno.

Il proseguire della depressione è mostrato dal sovrapporsi allo zuppigno argille turchine.

La potenza dello zuppigno è varia da luogo a luogo: nella zona tra Mottola e Massafra pare raggiunga anche 60 ed 80 metri, in altre si riduce tra 10 e 20 metri. La potenza delle argille dalla trivellazione eseguita nell'Arsenale fu trovata di 73 metri: misura che presso a poco si riscontra ad est di Montemesola. Anche la potenza delle argille varia da luogo a luogo. In parte la diversità può dipendere da circostanze della sedimentazione; ma sopratutto mi pare che derivi dal modo, come si è adattata quella roccia plastica nei movimenti del terreno. Difatti mentre, sulle pendici sud dell'anticlinale secondaria, è rimasto elevato il tufo zuppigno aderente al calcare cretaceo, l'argilla è scesa verso le zone depresse; e per causa di tali scorrimenti a volta posa anche direttamente sul calcare.

Il banco argilloso, che all'Arsenale ha potenza di 73 metri, sulla ripa opposta del mare piccolo, a distanza di circa 3 chilometri è grosso appena una decina di metri. Alla Salina grande ho veduto abbondanti cristalli di gesso nelle argille pleistoceniche.

Le argille man mano in alto si arricchiscono di particelle sabbiose, prendono colore giallognolo, e sulle ripe dell'Arsenale sopra queste sta un banco di piccoli Mitili, di *Cardium edule*. Sopra viene un banco grosso più d'un metro di cespi di *Cladocora caespitosa* D'Orb. Coprono il banco corallino argille e sabbie rossicce con *Cardium edule* L., piccoli Coni, ed altri depositi dei quali dirò appresso.

La zona con *Cladocora* è estesa per tutta la contrada, e con essa termina l'uniformità della formazione marina. Dove costituisce

Digitized by Google

banchi corallini; dove banchi d'un calcare cavernoso; dove sabbie sciolte zeppe di molluschi della zona coralligena, dove un conglomerato sovente durissimo di conchiglie e sabbie, che nel paese è chiamato *mazzaro*. Valve di *C. Lamarcki* sempre si trovano sparse tra la fauna della zona coralligena.

Anche le due isolette san Pietro e san Paolo - le Cheradi dei Greci - sono composte di argilla coperta dal mazzaro.

Sin dalle prime osservazioni mi colpì la somiglianza colle formazioni di Città della Pieve nella Valdichiana, rispetto alla distribuzione delle faune salmastra e corallina. Anche a Città della Pieve si ha un banco di *Cladocora caespitosa*, ricco di molluschi della zona coralligena, interposto tra sedimenti contenenti il *C. Lamarki* ed altri molluschi salmastri. Dai risultati di questo studio concluderei altresì che la zona superiore della Valdichiana, riferita sinora al pliocene superiore, debba venire al pleistocene, e con essa la zona superiore dei terreni vallivi delle conche Umbre.

Alle formazioni descritte, che mostrano il risollevarsi del fondo marino, seguono nel territorio di Taranto altre di qualità diversa da luogo a luogo, le quali fanno conoscere le trasformazioni graduali del passaggio dal fondo marino alla terra emersa.

Nelle contrade a sud-est di Taranto, tra il mare piccolo, le colline calcaree di Roccaforzata e la spiaggia del mare largo, abbondano banchi di sabbie bianche e color ruggine mescolate e consolidate, composte da tritume di conchiglie, le quali includono pure talvolta colonie di molluschi marini, conchiglie erratiche terrestri. Altri banchi somiglianti, ma con elementi più minuti e granellosi, senza conchiglie marine, con qualche guscio di molluschi terrestri sparso nella massa, si hanno nella contrada a nord-est di Taranto, presso la strada di Massafra. Tali formazioni, distinte nel paese col nome di *tufo carparo*, mi pare rappresentino montoni costrutti dal movimento delle onde. La potenza del carparo varia da un metro a circa 10 metri; per causa degli scorrimenti avvenuti sotto al mare mentre il terreno si sollevava, a volte troviamo il carparo depositato direttamente sopra al calcare.

Terre argillose rosse e verdastre con nuclei marnolitici; falde d'una roccia tufacea bianca o violetta, composta da tenui particelle, segnano lagune rimaste chiuse da cordoni litorali, durante la cui costruzione avveniva eziandio un sollevamento del fondo

Digitized by Google

marino. Vi abbondano il *C. edule*, piccoli Coni ed altri molluschi palustri, e terrestri.

Al nord del mare piccolo, tra le sue ripe e la pendice formata da rocce calcaree, si hanno alcuni banchi di rottami calcarei.

Ad ovest della punta Rondinella, nella contrada limitata dalla spiaggia ed il piede della balza di Montello, delle colline di Massafra, Mottola, Palagianello, stanno sabbie rossicce e bigie, banchi di ghiaje composte da detrito di calcari bianchi cretacei e policromi eocenici, di serpentine, quarziti, graniti ed altre rocce cristalline. Inclusi nelle ghiaje sono frammenti di *Cladocora,* gusci di *C. Lamarcki,* di Pettuncoli, Pettini, Coni, Ostriche, Natiche, Cerizi, Turbini, Veneri, ed altri molluschi rigettati sulla spiaggia dal moto ondoso. Le brecce poligeniche sulla punta Tonno, presso la stazione ferroviaria di Taranto, si vedono immediatamente sopra al tufo carparo; al piede delle colline di Palagianello le ho trovate direttamente sopra ai calcari cretacei; poco sopra ai calcari cretacei stanno anche presso le sorgenti del Tara: invece sulle ripe dell'Enna presso Palagiano le ghiaje posano sul carparo, e là si vedono pure sopra le ghiaje sedimenti sabbiosi ed argillosi con molluschi marini. Combinando queste osservazioni coll'altra che la pendice delle colline di Palagianello, Mottola, Massafra presenta testate tronche nei banchi del tufo zuppigno, parrebbe che sulla linea, la quale segna il piede delle colline suddette, sia avvenuta una rottura, e che nel sollevamento del territorio le formazioni del pleistocene inferiore siano scorse verso la depressione marina, prima che avvenisse il trasporto delle ghiaje poligeniche su quella contrada.

Queste ghiaje si estendono sino a circa 10 chilometri dalla spiaggia attuale, e si elevano sotto Palagianello sino a metri 70 circa sul livello del mare. I calcari eocenici e le rocce ofiolitiche oggi stanno in posto nella Basilicata, i graniti nella Calabria; i detriti di tali rocce sono rotolati al mare dai fiumi Sinni e Crati, le cui foci distano dalla formazione di cui si tratta più di 50 e 90 chilometri. Per circostanze tali, il problema delle ghiaje poligeniche nel piano di Massafra mi sembra uno dei più difficili a risolvere nella geologia del Tarantino. Ne sarebbe relativamente facile la spiegazione, se nel bacino del Bradano fossero conglomerati poligenici, come quelli che ho trovati presso Campobasso, e sul monte Deruta nell'Umbria.

Digitized by Google

Esperienze sui calcari cretacei m' hanno mostrato in essi potere grande di assorbimento delle acque; ma, più che gl' interstizi molecolari, la fratturazione estrema cui sono ridotti i calcari, per le pieghe, i contorcimenti degli strati, rende queste masse permeabili al più alto grado. Le acque piovane cadute su quelle superficie sono copiosamente e profondamente assorbite; la disgregazione meccanica, il dissolvimento chimico, che opera l'acqua circolante tra le cavità, finiscono per scavare nella massa calcarea le ampie caverne, le cui sezioni si vedono frequentemente nelle pareti delle gravine. Il tufo zuppigno, attesa la struttura piena di interstizi, è pure una roccia molto assorbente. Il mazzaro, il carparo, somiglianti per struttura al tufo zuppigno, partecipano delle sue proprietà di assorbimento. Avviene perciò che le acque, cadute sulle superficie dove è scoperto il calcare cretaceo, scompajono per le tante fratture, e vanno a costituire sotterra una rete di rigagnoli che si raccolgono nelle caverne. Quando il tufo zuppigno, come è il caso più frequente, è addossato direttamente agli strati del calcare, le acque filtrate da questo tufo scendono alla massa calcarea, e circolano nelle cavità di essa; invece nel bacino di Triglie a nord di Statte, dove al tufo zuppigno sono sottoposte le marne dello stagno, col quale là incominciò l' interrimento del bacino, le acque sono trattenute da quel piano impermeabile. Le acque assorbite dal mazzaro e dal carparo sono trattenute dalle argille sottostanti, e costituiscono una falda idrica, dalla quale sono alimentate varie sorgenti.

La grande estensione delle superficie calcaree negli altipiani dell'ossatura salentina, il considerevole assorbimento delle acque piovane che avviene in quelle rocce, la facilità che hanno le acque assorbite a scendere nelle masse sollevate, sono le cause, per le quali, allorchè le condizioni locali le costringono a scaturire, la erogazione si manifesta con sorgenti molto copiose. Le sorgenti di questa specie oggi pullulano sul letto marino, o compajono lungo i litorali; probabilmente le moltissime caverne, che si vedono nelle ripe delle gravine, segnano varî piani della circolazione sotterranea delle acque, coincidenti col sollevamento graduale del terreno. Man mano che il terreno si elevava, le acque poterono scendere sempre più nell' interno delle masse calcaree.

Anche nelle cave del tufo zuppigno appiè della collina di

Digitized by Google

san Giorgio ho vedute caverne, la cui origine mi sembra debba riferirsi a circolazione delle acque nell'interno delle masse calcaree, prima che la collina raggiungesse l'elevazione attuale. Effetti di questa circolazione sotterranea sono gli sprofondamenti imbutiformi e conchiformi, che abbondano nel territorio.

Si vede apertamente scaturire tra i calcari cretacei la sorgente Riso presso le origini del mar piccolo; le trivellazioni eseguite sulle sorgenti del Galeso hanno dimostrato il surgimento delle sue acque da fenditure dei calcari. La trivella incontrò i calcari ad 11 metri sotto il piano di campagna, il quale là ha quota 2 circa. Le acque nel surgere hanno scavato un imbuto detto *lauso,* voce che nel dialetto significa cratere. Il lauso una volta doveva essere più esteso, perchè la trivella in alcuni dei fori eseguiti mostrò una formazione palustre recente con ciottoletti di calcare, mazzaro, carparo. Le acque del Cervaro si vedono surgere da sotto le argille. Le trivellazioni fatte alle sorgenti del Tara, spinte sino ad 8 metri, non incontrarono il calcare; ma questa roccia fu incontrata appena a 5 metri sotto il piano di campagna, nelle altre trivellazioni poco a monte a quelle sorgenti. La somiglianza di situazione, di composizione chimica, ed il grado di temperatura delle acque fa giudicare che le fonti di Maruggio, la fonte del Cervaro, le sorgenti del fiumi Tara e Lato tra Taranto e Metaponto, la polla sottomarina detta Anello di san Cataldo nella rada di Taranto,le molte polle sottomarine dette *citri* nel mare piccolo, provengano tutte dalla circolazione sotterranea delle acque tra gli strati dei calcari cretacei. Gli appunti presi mi lasciano qualche incertezza se abbiano la medesima origine le acque del ruscello di Torre Mancini, del Patimisco, del Lenna. La temperatura di quelle del Patimisco farebbe supporle derivate da una falda idrica sottostante alla campagna bassa di Palagiano; ma l'estensione del bacino imbrifero, che dovrebbe alimentare tutta la copia delle acque sorgive erogate da quei corsi, non mi pare proporzionata al loro volume. Anche le polle sottomarine formano imbuti profondi 10 a 20 metri, ed in alcuna la colonna d'acqua dolce si eleva tra le acque salse sino a 36 metri, producendo un movimento visibile sulla superficie del mare.

Le misure, che presi sulle sorgenti del Galeso, m'hanno dato che dispensa oltre 24000 metri cubi al giorno; per quella del Cer-

Digitized by Google

varo trovai più di 11000 metri cubi: assai superiore è la portata del Lato e del Tara — il fiume sacro di Taranto Greca.

Le acque erogate dalle sorgenti anzidette contengono abbondanza di sali magnesiaci ed altri, sottratti alle rocce tra le quali circolano. L'analisi vi rivela anche un eccesso di cloruri, forse dovuti ad infiltrazioni e consequente mescolanza dell'acqua marina, considerata l'ubicazione delle sorgenti, vicinissime alla spiaggia, e scaturenti dalle masse calcaree a qualche profondità sotto il livello del mare, tra terre di sedimento recente.

Le acque assorbite dai tufi superiori, e trattenute dalle argille pleistoceniche, costituiscono una falda idrica, ossia una zona nella quale l'acqua resta imprigionata tra i piccoli interstizi della roccia. La falda è più alta o più bassa secondo che maggiore o minore è l'alimentazione che riceve, e quindi oscilla colle condizioni pluviometriche; acquista anche elevazione maggiore o minore secondo che ne è più o meno facile l'erogazione. Un altra circostanza concorre a far variare da luogo a luogo l'altezza della falda, e cioè i corrugamenti del sottosuolo. Nei movimenti geologici del territorio le argille hanno sofferte diverse inflessioni, ed hanno finito per formare sotterra dei rilievi convessi e delle pieghe concave: l'acqua incanalata in queste pieghe costituisce sorgenti dove le incisioni delle gravine, la depressione litoranea hanno interrotta la continuità della formazione. Effetti delle sorgenti sono lo scalzamento dei banchi tufacei superiori, ed i franamenti di questi banchi, spesso per estensione considerevole.

L'ellissoide mesozoica delle Murge è separata dalle formazioni antiche dell'Apennino per una larga zona, nella quale la Carta geologica d'Italia segna sedimentazione pliocenica, che gli studi ulteriori riferiscono almeno in parte al mare pleistocenico, e quindi contemporanea della formazione Tarantina. Da ciò si deduce, che alla fine di quel periodo marino l'ellissoide costituiva un isola, la quale non poteva avere fiumi che portassero acque perenni, poichè l'ampiezza dell'isola e la natura del terreno escludono correnti perenni all'aperto. Intanto alla fine del pleistocene ci troviamo in presenza di abbondante fauna salmastra. Unica spiegazione del fatto mi sembrano i corsi sotterranei, i quali incanalati nelle caverne, le cui sezioni si vedono nelle pareti delle gra-

Digitized by Google

vine, avrebbero portata al mare l'acqua dolce raccolta nel grande serbatojo delle masse calcaree.

La circolazione sotterranea delle acque correnti; l'azione meccanica delle acque marine, disgreghi le ripe nella zona soggetta al così detto *bagna-asciuga* delle maree, ovvero le attacchi collo scalzamento per il flagello delle onde, danno i materiali occorrenti agli ultimi ritocchi sulla topografia tarantina.

Il mare piccolo è costituito da due bacini di figura arrotondata, divisi dalla penisola di Buffoluto che protende dalla costa nord, alla quale fa riscontro la punta del Pizzone sporgente dalla costa sud. E separato dalla rada, detta anche mare grande, dalla penisola sulla quale è costrutta Taranto vecchia. La profondità del primo bacino è 12 metri, quella del secondo 8 a 9 metri. Il canale naturale di comunicazione colla rada è profondo 2 metri o poco più. Il letto dei bacini è composto da melme alte una decina di metri, quello del canale di comunicazione colla rada da argille pleistoceniche e tufo (?): i bacini adunque hanno profilo conchiforme. Le coste sono composte da argille coperte da banco di tufo con testata tronca.

A poca distanza dal mare nel primo bacino stanno le fonti del Galeso, ed in continuazione di queste surgono varie polle sottomarine. Nel secondo bacino a poca distanza dal mare stanno le fonti del Cervaro, ed egualmente nella loro continuazione surgono varie polle sottomarine. Causa prima delle due depressioni porrei perciò gli avvallamenti prodotti dalla circolazione sotterranea tra i calcari cretacei delle acque surgenti da quelle polle. A questa ipotesi si può opporre la difficoltà che, sotto al mare, le acque sotterranee scavassero nelle masse calcaree caverne di tanta ampiezza, da determinare sprofondamenti così vasti. Ma non c'è bisogno di spingere l'ipotesi sino ad immaginare che gli sprofondamenti siano estesi alle masse calcaree; bastano gli effetti delle acque surgenti da quelle masse sul materiale pleistocenico sovrapposto. La trivellazione eseguita nell'Arsenale incontrò sopra al calcare appena una falda di tufo zuppigno, e questo si comprende, osservando che in massima le grandi masse di quel tufo nei piegamenti del terreno sono rimaste più sollevate, e le argille sono scorse nelle parti depresse. Sicchè le acque sorgive si trovavano a contatto o quasi delle argille. È facile immaginare cosa deva

Digitized by Google

succedere premendo una colonna acquosa dal basso in alto contro una roccia, che a contatto dell'acqua si rammollisce, e discioglie in particelle minime.

Alcune sorgenti del bacino idrico superiore, costituito dai tufi e dalle argille, scaturiscono in diversi punti attorno al mare piccolo; dapertutto dove scaturiscono queste sorgenti si hanno scoscendimenti più o meno estesi nel banco dei tufi, per il rammollimento e lo scalzamento delle argille imbasanti. Aggiunti gli scavi degli emissari dei laghetti formati dalle sorgenti, gli effetti meccanici delle maree e del moto ondoso, si ha quanto basta per comprendere l'allargamento dei due bacini, le aperture di comunicazione tra loro e colla rada. In proseguimento della penisola di Buffoluto, una secca con fondo argilloso fa vedere il tratto più recente della porzione demolita nell'istmo, che in origine separava i due bacini. La figura conchiforme, la poca profondità del canale di comunicazione colla rada, spiegano l'interrimento melmoso, pel quale il mare piccolo tende a trasformarsi in spazio palustre: trasformazione oggi ritardata dall'apertura del canale marittimo profondo 12 metri, sicchè le correnti di marea hanno modo di portare fuori una parte del materiale, che i torrenti versano ad interrare il mare interno. Il potente banco delle melme, che ne costituisce il letto, inghiotte i massi che scoscendono nella demolizione delle coste.

In modo analogo spiegherei la formazione della rada, il cui litorale è in condizioni identiche; nella quale pure si ha una polla sottomarina; nella quale la degradazione delle coste è assai più attiva che nel mare interno, perchè il flagello delle onde vi è assai più intenso; nella quale le correnti marine concorrono alla escavazione del fondo. Visibilissimo è lo sfasciamento continuo delle ripe nei punti più battuti dai marosi. La demolizione che avviene sulla costa dell'isola san Pietro, ed escendo dalla rada sulla costa della Torre dell'Ovo, mostrano quanto sia potente l'azione delle onde nello sfasciare quelle formazioni. Alla Torre dell'Ovo lo scalzamento è spinto sin sotto la torre, la quale, se non provvedono, un giorno rovinerà nel mare, come sono rovesciati i massi staccati dal banco sul quale è fondata. Le ripe della terraferma coperte tutte da tufi, e la formazione delle isole farebbero concludere, che il fondo della rada fosse pur esso composto di tufo; perchè

Digitized by Google

un tempo la crosta tufacea deve avere coperto quello spazio, e dovrebbe costituire il fondo del mare, a meno di essere sepolta sotto fanghi recenti, se la depressione fosse avvenuta dirò così in un colpo, o fosse dovuta a mancata emersione. Invece nei lavori subacquei osservai che il letto del mare nella rada è composto dalle argille pleistoceniche, le quali sulla terraferma e sulle isole sono sottoposte ai tufi; che di tufi vi si trovano solo frammenti saltuari. Questo è effetto degli scoscendimenti successivi, prodotti dalle forze agenti man mano a staccare il materiale tufaceo. Crederei che almeno tutte le secche, le quali occupano una metà dello specchio d'acqua della rada, siano spiegabili col lavoro di tali forze. Le mareggiate che sconvolgono i bassi fondi, l'eterno va e vieni delle onde sulle spiaggie completano l'opera di disgregamento del materiale, e la dispersione del suo detrito; nonchè lo scavo dei bassi fondi, tendendo a stabilire un piano inclinato tra il letto della rada e quello del mare largo.

Altre depressioni conchiformi sono dentro terra: al nord di Taranto le paludi del Foggione e di san Brunone; al sud-est le Saline piccola e grande, la palude Erbarea, il bacino della Baronia, la palude Rotonda, la palude Mascia, ecc.

La conca di san Brunone mi sembra determinata dal semplice scorrimento della massa plastica delle argille verso la depressione marina, e dal rigonfiamento che di solito avviene sugli orli delle depressioni nelle masse che vi scivolano. Ma non è da escludere che anche per gli acconcamenti del Foggione e di san Brunone concorrano le cause, che esporrò parlando delle Saline.

Le conche chiamate impropriamente Salina piccola e grande hanno emissari artificiali; l'emissario della Salina grande porta in magra circa 600 metri cubi d'acqua al giorno. Credo che l'origine delle due conche siano avvallamenti della stessa natura di quelli dei bacini del mare piccolo, benchè non ci sia manifestazione di acque surgenti dalle masse calcaree. Riferisco alla causa stessa pure la palude Erbarea, e la palude Rotonda, detta anche di san Crispieri, che si trovano nelle condizioni medesime delle Saline: e la spiegazione mi sembra facile. Difatti prima che avvenisse, coll'avvallamento del mar piccolo e della rada, la copiosa erogazione di tutte le acque sotterranee che si ha attualmente, il corso di quelle acque può aver proseguito in parte a valle tra le fendi-

Digitized by Google

ture dei calcari. La supposizione che, per queste fenditure, ci fossero altri punti di contatto tra le acque e le argille mi pare del tutto probabile: così le acque avrebbero lavorato a rammollire e disciogliere le argille in più luoghi, producendo diversi avvallamenti nel piano della campagna. La disposizione generale degli strati fa indurre che la potenza delle argille sia minore nel luogo del mare piccolo, che non procedendo verso il mare largo; l'induzione è confermata dalle trivellazioni fatte alle fonti del Galeso sull'orlo nord del mar piccolo, e sull'orlo sud nell'Arsenale, essendosi nella prima incontrato il calcare a 9 metri, nella seconda a 68 sotto al livello del mare. Era naturale perciò che l'apertura di sbocco delle acque avvenisse prima sullo spazio del mar piccolo, ed è naturale che dopo ciò ne fossero troncati i corsi sotterranei a valle. Mancata quindi la causa producente alcuni avvallamenti, questi si arrestarono, ed abortirono di conseguenza gl'imbuti avviati alle Saline e nelle altre conche dentro terra. La ristrettezza del bacino imbrifero, e la debole quantità delle acque sorgive tenuto conto di quel che in proposito dirò appresso, sono le cause per le quali le conche delle Saline sono rimaste chiuse, e non sono state colmate.

Le sezioni degli scavi per la presa d'acqua dell'Arsenale, le sezioni delle ripe nella valletta tra il ponticello di san Cataldo ed il mare piccolo, mi mostrarono nel sottosuolo della Baronia una conca analoga a quella delle Saline, ma rimasta colmata attesa la sua posizione appiè delle colline. La colmata si compone di terre sabbiose ed argillose rossicce e nerastre, di argille verdognole con nuclei marnolitici. Sotto queste argille sta un banco di sabbie ricco di *C. edule*, di *Neritine*, di *Planorbis*, e di altri molluschi tuttora viventi nella palude prossima verso il mare piccolo, di ossa di mammiferi. Sotto questo banco viene il mazzaro eppoi le argille pleistoceniche. La conca della Baronia, situata alla estremità d'un bacino imbrifero esteso circa 70 milioni di metri quadrati, una volta dovè essere anche la vasca di raccolta all'aperto del bacino; dopo la colmata lo è nella idrografia sotterranea della falda idrica tra le argille ed il mazzaro. Le acque in essa confluenti hanno tagliata la diga tufacea che separava la conca dal mare, ed aperto l'emissario, nel quale oggi corre il rigagnolo collettore con portata giornaliera in magra di circa 2600 metri cubi. Prima che

Digitized by Google

fosse aperto l'emissario sotterraneo della Salina grande dovevano pure confluire nella conca della Baronia i 500 metri cubi d'acqua, che scaturiscono vicino all'imbocco di questo canale.

A proposito della conca della Baronia, e di quella stessa della Salina grande, richiamo l'attenzione sulle caverne notate nello zuppigno delle vicine cave sotto san Giorgio.

La troncatura dei banchi di mazzaro e carparo sull'orlo delle depressioni le mostra avvenute quando il territorio era del tutto emerso. Nello scavo per la vasca di raccolta dell'acquedotto osservai che il *C. edule* accompagna la fauna di palude sino a quota 8, e questo può far supporre, che l'avvallarsi della conca della Baronia sia avvenuto prima che fosse compiuto il sollevamento del territorio; ma è più probabile che la zona con *C. edule* si formasse nel primo periodo del sollevamento, e sia stata poi depressa coi banchi marini sottostanti.

Dal capo san Vito verso Maruggio la spiaggia è ingombra per qualche centinaio di metri dalle dune, con linee di monticcioli alti vari metri composti di sabbie mobili oppure leggermente cementate: gusci di molluschi terrestri sono inclusi nelle sabbie, che somigliano, eccetto il grado di cementazione, ai carpari al nord di Taranto. Dalla punta Rondinella verso nord-ovest le copiose sorgenti del Tara, del Patimisco, del Lenna, del Lato, intercettate dalle arene di spiaggia impaludano: dove Metaponto, a simbolo di fertilità, improntava la moneta colla spiga, si distende la maremma desolata dalla malaria.

Col protendere dell'interrimento impaludano le acque sorgive attorno al mare piccolo, riducendosi pantani putridi le fonti limpide del Riso, del Cervaro, del Galeso, ne' cui giardini Virgilio ricorda aver veduto il vecchio Coricio a primavera cogliere le rose, nell'inverno mietere i giacinti.

I Consoli di Roma lasciarono ai Tarantini solamente gli *Dei irati*: ma era tanta la bellezza del luogo che, duecento anni dopo il saccheggio, Orazio scriveva sorridergli quest'angolo del golfo più che ogni altro sulla terra. Distrutti i boschi sacri, trascurato per secoli di regolare il lavoro della natura, la forza delle cose portò lo squallore dove più fulgida splendeva la civiltà della Magna Grecia.

Digitized by Google

NOTE DI GEOLOGIA APPLICATA.

I.

Il calcare cretaceo a volte ha struttura finamente compatta, con colore carnicino o bigio-chiaro, durezza ordinaria; a volte ha colore grigio-acciajo con struttura marmorea: di questa varietà, che è durissima, ne ho veduto specialmente a san Marzano; ne poggi sopra Massafra ne ho veduto somigliante del tutto al calcare majolica neocomiano. Il tipo più comune è bianco con struttura granulare, e questo in genere è tenero, a volte tenerissimo. Il calcare più adoperato nelle costruzioni è quello tenero a struttura granulare, il cui peso varia tra 2000 e 2500 chilogrammi per metro cubo. Dà pietre per conci e lastre, è adatto a lavori d'ornato. Il limite di resistenza alla compressione, o carico di rottura, si trovò di chil. 115 al cent. q. L'analisi chimica fatta dal prof. Trottarelli mi segnalò nei componenti:

Silice	0,32
Allumina ad ossido ferrico	0,60
Carbonato calcico	94,70
Carbonato magnesiaco	0,38
Cloruro di sodio	0,05

Nelle regioni calcaree la mancanza dell'acqua ha originate le costruzioni dei *trulli*. Il trullo è una fabbrica con pietre a secco, nella quale la camera di sezione rettangolare è coperta da volta formata di lastre in piano digradanti, sicchè all'esterno prende la figura del cono. L'altipiano di Martina sparso di queste fabbriche ora isolate, ora aggruppate in modo, che si vedono sulle case campestri innalzati persino dieci e dodici coni, presenta un paesaggio bizzarro.

Il tufo zuppigno è adoperato come materiale da fabbrica in conci di diverse dimensioni; è adatto in modo speciale, attesa la leggerezza, per costruire volte. Il peso varia da 1300 a 1500 chil. per metro cubo. Il limite di resistenza alla compressione si trovò di circa 16 chil. per cent. q. Nelle costruzioni ha il difetto d'essere attaccato facilmente dalla salsedine dell'aria marina sulle pareti verticali, e di lasciar passare l'umidità tra gli abbondanti interstizi inerenti alla sua struttura. Sulle facce disposte orizzontalmente si nota, coll'influenza dell'umidità, la formazione d'una pellicola di fino carbonato calcare, che rende la roccia meno permeabile; a lungo andare vi si forma una falderella zonata di durezza tale, che prende l'apparenza del calcare compatto. L'analisi chimica del Trottarelli mi segnalò nei componenti:

Silice	4,94
Allumina ed ossido ferrico	7,96
Carbonato calcico	82,47
Carbonato magnesiaco	0,36
Cloruro di sodio	0,58

Digitized by Google

In alcuni luoghi alla base del tufo zuppigno si ha una varietà la cu-struttura presenta elementi più minuti. Questa varietà è conosciuta a Taranto col nome di pietra di Nassisi, dal nome della masseria vicina alle cave. Struttura eguale ho veduta nelle cave presso Montejasi e nelle gravine di Massafra; litologicamente somiglia alla pietra leccese.

Il mazzaro è adoperato nelle costruzioni con pietre informi; per durezza e resistenza alla compressione supera il calcare, col vantaggio di aderenza maggiore alle malte, per le scabrosità nelle faccie di rottura. Il peso del mazzaro è circa 2400 chil. per metro cubo.

Il tufo carparo è adoperato in costruzione come lo zuppigno, ma di preferenza nelle parti soggette a sforzi maggiori di compressione, essendo il suo limite di rottura chil. 29 circa. È soggetto anche questo a degradazioni per la salsedine dell'aria; si preferisce quello in posto presso la strada di Massafra a nord di Taranto. Il peso varia tra chil. 1600 e 1700 al metro cubo.

Nelle argille interposte tra il mazzaro e lo zuppigno, l'analisi chimica segnalò:

Silice	Argille	turchine	53,17	Argille	giallastre	51,76
Alluminio ed ossido ferrico.	»	»	8,31	»	»	12,42
Carbonato calcico	»	»	30,21	»	»	30,70
Carbonato magnesiaco . .	»	»	2,07	»	»	0,91
Cloruro di sodio	»	»	2,27	»	»	2,20

È notevole l'abbondanza del carbonato magnesiaco e del cloruro di sodio. Perciò le argille, nel passare dallo stato umido al secco si coprono di efflorescenze saline, dalla quale circostanza è venuto il nome di *Saline* a due depressioni conchiformi; perciò talvolta le acque dei pozzi, se molto affondati nelle argille, acquistano sapore salmastro.
Stante la grande compattezza, le argille danno un piano solido per fondare fabbriche; ma bisogna che le condutture ed i vasi delle materie liquide siano a tenuta perfetta: qualunque sperdimento, col rammollire parzialmente la roccia, cagiona cedimenti e screpolature nei muri.

II.

La mancanza di grandi masse refrigeranti, che condensino la copia dei vapori portati dai venti meridionali, la impetuosità dei venti che li trasportano, rendono rare le pioggie nel basso Tarantino. Perchè i vapori precipitino in pioggia bisogna o che un soffio freddo di levante intersechi la corrente meridionale, oppure che i venti freddi di tramontana ricaccino indietro quei vapori. Così per giorni e giorni corrono pel cielo nubi dense e nere, senza che cada un goccia d'acqua; a scrosci di pioggia succede rapidamente il sereno, con venti gagliardi. Dalle osservazioni pluviometriche della Capitaneria di Porto trassi le altezze medie in millimetri delle pioggie annuali:

Digitized by Google

1882 — 255,5	1890 — 647,7
1883 — 646	1891 — 386
1884 — 330,5	1892 — 428
1885 — 369	1893 — 605
1886 — 512,8	1894 — 635
1887 — 589,3	1895 — 322
1888 — 498.2	1896 — 450
1889 — 443,5	1897 — 432,5

epperò in 16 anni la media di 0,490, con massima di circa 0,648, e minima di circa 0,256.

A Taranto le giornate di calma sono rare, si può dire che il vento regna in permanenza, e spesso soffia con intensità considerevole: beneficio grande pel paese contro l'addensarsi dei miasmi, che generano le molte ed estese zone infette dei ristagni palustri. Dalle osservazioni anemometriche della Capitaneria di Porto trassi questi dati del triennio 1894-95-96. Una volta velocità di metri 22,36 per minuto secondo; 8 volte velocità tra 14 e 18 metri; 163 volte velocità tra 14 e 4 metri. Pertanto in media 57 giorni dell'anno venti con velocità da 4 metri in su. Relativamente ai quadranti le velocità massime furono:

Nord (Tramontana)	7,58
N.N.E.	5,58
N.E. (Greco)	5,19
E.N.E.	10,31
Est (Levante)	6,15
E.S.E.	22,36
S.E. (Scirocco)	16,86
S.S.E.	15,28
Sud (Mezzogiorno	17,92
S.S.O.	11,22
S.O (Libeccio)	10,30
O.S.O,	14,09
Ovest (Ponente)	10,14
O.N.O.	16,78
N.O. (Maestro)	10,36
N.N.O.	9,11

Nonostante tanta scarsità di pioggia, e così attiva ventilazione, che, unita al sole assai cocente, deve produrre un grado ben elevato di evaporazione, il volume delle acque sorgive nel territorio Tarantino supera quello di paesi, nei quali le pioggie sono senza paragone più abbondanti. Per le sorgenti che scaturiscono dai calcari il fatto è spiegabile colla grande ampiezza della superficie coperta da questi calcari, nella quale mancano acque sorgive, col grande assorbimento d'acque che avviene nella formazione. È probabile che gran parte delle acque assorbite dalle Murge venga a scaturire sulla spiaggia e sul golfo di Taranto. La temperatura di queste sorgenti è di 19 a 20 gradi centigradi.

Digitized by Google

Per le acque della falda idrica contenuta tra le argille ed i tufi, nel calcolo delle perdite bisogna aggiungere che dai molti pozzi scavati nella campagna s'attinge con norie per l'irrigazione; percui vengono aumentate le perdite per evaporazione, col riportare le acque sotterranee nel soprassuolo. Spiegano il volume delle acque sorgive il potere grande di assorbimento dei tufi; la figura topografica con grandi estensioni pianeggianti; la estesa cultura, che, rompendo il soprassuolo, favorisce l'assorbimento. L'acqua che cade non ha scolo: perciò, ad eccezione della quantitá rapita dalla evaporazione, l'acqua è tutta assorbita. Di questa porzione è presa dalla vegetazione, il resto viene alle sorgenti. Siccome le emissioni per sorgive sono poche, scarseggiando incisioni di torrenti spinte sino al piano impermeabile, e la circolazione sotterranea delle acque è lenta, avvenendo tra gl'interstizi dei tufi, la dispensa deve riescire molto regolata. La temperatura delle sorgenti è circa 17 gradi centigradi. La profondità della falda idrica sotto il piano della campagna a sud-est di Taranto, nelle molte misure prese, mi risultò tra 2 e 9 metri. Le circostanze locali sarebbero molto adatte per la ricerca dei rapporti tra la quantità d'acqua piovuta e quella assorbita: i dati di cui dispongo mi concedono soltanto di dedurre, che le portate delle sorgenti in magra rappresentano il 4 per cento dell'acqua piovuta sul bacino, che le alimenta.

I Greci, eppoi i Romani attivarono l'efflusso delle acque sotterranee del bacino verso la spiaggia di Saturo, con cunicoli scavati nel mezzo del bacino, e così alimentarono un acquedotto per Taranto. In origine su quel luogo la falda idrica doveva rigurgitare all'esterno, generando acquitrini, perchè costretta da corrugamenti delle argille tra Leporano e la spiaggia. I cunicoli agirono come un drenaggio, ed effetto finale fu il diminuire la potenzialità tenitrice del bacino, accelerando il deflusso delle acque sotterranee. L'esame dei lavori mostra che sul principio la falda idrica era molto elevata, ed i cunicoli allora furono scavati entro i tufi superiori; man mano che calava la falda i cunicoli furono approfondati, sino a toccare il piano delle argille: in qualche punto si vedono persino due ordini di cunicoli uno superiore, l'altro inferiore. L'emungimento impoverì talmente il bacino, che l'acquedotto fu abbandonato. Le sorgenti del bacino oggi dispensano in magra giornalmente appena un migliajo di metri cubi: quantità, che non credo avrebbe indotto gli antichi alle costruzioni fatte per condurle a Taranto.

Col sistema stesso furono allacciate dai Romani per usi locali le acque del bacino di Triglie. Nei tempi Bizantini quella presa fu modificata e condotta a Taranto: perfezionate le condutture ed aumentati i cunicoli alimenta l'acquedotto cittadino, che dispensa circa 1200 metri cubi al giorno. Anche là si vedono in qualche tratto due ordini di cunicoli; dei quali i superiori sono asciutti, e probabilmente sono ridotti così per abbassamento della falda idrica.

È pericoloso tale sistema di allacciamento, specialmente nei bacini poco estesi, e dove le pioggie sono scarse. Bisogna contentarsi di allacciare le vene presso le scaturigini naturali, se si vuole produzione durevole. Operando diversamente viene il giorno, nel quale la dispensa dell'acquedotto diminuisce, e può essere impossibile il rimedio. Con questi criteri, insieme all'ingegnere

Digitized by Google

Egidio Salvi ed al dott. Guglielmo Baldari, si riferì al Municipio sulle condizioni del territorio riguardo alla circolazione delle acque sotterranee, e sui modi adatti per condurle a Taranto (*Relazione stampata a Taranto nel gennaio 1898*).

Qui è il caso di osservare un fenomeno curioso. Dopo tanti anni che in tutte le scuole s'insegna geologia; con i progressi di questo ramo scientifico, e nonostante l'utile che arreca nelle applicazioni, sono tanto poco diffuse le conoscenze geologiche, persino presso coloro che in un modo o nell'altro sarebbero chiamati ad applicarle nella pratica, da non avere quasi nemmeno l'idea dei vantaggi, che se ne possono ritrarre. Allorchè si tratta di fare una presa d'acqua, si reputa in genere inutile interpellare il Geologo: basta che il Chimico analizzi l'acqua, basta che l'Ingegnere studi il progetto per condottarla. Nessuna importanza allo studio del bacino, ai criteri razionali della presa. Conseguenze logiche non rare abbassamenti di falda idrica, sperdimenti ed inquinamenti di acque, che a volte sono irrimediabili, o per lo meno obbligano a nuove e grosse spese. Ho dovuto in qualche caso constatare che quando pure il Geologo è invitato, le sue conclusioni nemmeno sono lette da chi ha l'incarico di progettare ed eseguire i lavori. A . . . . . per rendere piana la città nuova tagliarono di varî metri il banco del tufo, avvicinando la falda idrica al soprassuolo, nè so che negli Uffici tecnici e sanitarî si levasse una voce di protesta; e dire che il padrone della casa dove abitai, tra gli altri pregi della fabbrica, mi rilevava con compiacenza essere rese le latrine inodore, mediante lo sperdimento degli escrementi liquidi nelle acque del sottosuolo: ponga in colonna chi sa i due fatti, e tiri la somma. Ma se ho citato un caso circa l'errore di versare i liquidi dei pozzi neri nel sottosuolo, non è per farne oggetto di meraviglia speciale. È poco diffuso il sistema dei pozzetti di assorbimento negli orinatoi e nei lavatoi? Quante chiaviche degli scoli urbani hanno le superficie bagnate costruite con tenuta a stagno? Nella scelta dei luoghi per cimiteri, per opifici i cui residui di lavoro sono inquinanti, quante volte si pensa se si collocano sopra le falde idriche, la cui acqua alle scaturigini è adoperata per uso potabile? Del resto il sistema di versare i liquidi delle fogne nel sottosuolo è portato, tra altri, anche in alcuni trattati di costruzione, ed incontra sempre favore nei paesi dove i concimi non sono pregiati, sicchè le spese di spurgo riescono del tutto passive. Ricordo che a . . . . dovei intervenire espressamente, affine di vietare che si aprissero nei pozzi neri delle caserme emissari ai liquidi, i quali avevano progettato di smaltire nel tufo soprastante alle argille, epperciò nella falda idrica cui attinge la città per usi potabili. Si capisce dalla somma di tante trascuratezze il perchè le malattie infettive si estendano in misura ognor più inquietante; il peggioramento si aggraverà sempre più, mantenendo la trascuraggine abituale, col progredire continuo dell'inquinamento nel sottosuolo dei centri abitati. In un villaggio dell'Appennino Umbro scaturiscono due fonti: una a nord, l'altra a sud del caseggiato. Chi adopera acqua della fonte a nord è colpito inevitabilmente dal tifo. Chiamato ad esaminare la situazione, trovai che la medesima vena alimenta le due fonti: in quella a

Digitized by Google

sud scaturisce pura come scende dalla montagna; poi, per arrivare all'altra fonte, deve scorrere entro terreno che assorbe succhi delle stalle non pavimentate, liquidi immondi versati sulle strade non selciate, sostanze dei mucchi di letame disciolte dalle pioggie. Anni indietro un Sanitario provinciale mi pregò di scrivergli qualche cosa sulle condizioni del terreno locale e sulla circolazione delle acque sotterranee, da inserire nella sua Relazione. Studiai con molta attenzione il soggetto, curai di trattarlo in modo che potesse essere capito facilmente: poi seppi che quella parte era stata fatta sopprimere per risparmiare nelle spese di stampa; ma credo piuttosto perchè si estendeva a considerazioni di tale natura. Difatti, prima che fosse decretata la soppressione, fui richiesto di limitare le notizie alle indicazioni se i paesi stanno sul pliocene, sul giura, sul lias ecc.: notizie che per le applicazioni pratiche sarebbero state utili assai! Se l'Ingegneria, se la Medicina in questo soggetto sono deficienti di cognizioni, nella Giurisprudenza se ne sentono delle stupefacenti. I criteri fisici per definire le quistioni legali sono nientemeno quelli enunciati più di venti secoli fa, da T. Lucrezio Caro nel libro VI. *De rerum natura. La terra è di sostanza porosa, epperciò vi penetra l'acqua salsa del mare; l'umore compartito largamente a tutti i sotterranei chiostri, lascia quivi il salso veleno, e ancor di nuovo sorge raddolcito in più luoghi.* Fin qui Lucrezio: vengono poi i Dottori in legge ad insegnarci che *queste sono le vere e proprie sorgenti, le quali chiamano vene idriche originarie. Per la struttura del terreno l'acqua delle vene idriche originarie non sempre viene subito alla superficie: in genere spaglia nel sottosuolo, per scaturire qua e là nel bacino da quelle alimentato. Le vere e proprie sorgenti, come lo indica la filologia, si riconoscono dal salire dell'acqua; tutte le altre scaturigini, le quali provengono da vene discendenti, non sono vere e proprie sorgenti. Consequentemente soltanto il possessore del terreno, sotto al quale sta la vena idrica originaria, ha il diritto di proprietà sull'acqua di tutto il bacino, dove tale vena spaglia, e di tagliare il corso alle acque che scaturiscono nei terreni inferiori; perchè i possessori di questi non hanno diritto di proprietà sulle acque che dispensano quelle scaturigini. Il diritto compete loro sol quando abbiano titoli d'acquisto, ovvero per prescrizione in seguito a lavori visibili e permanenti fatti per allacciare le scaturigini alla vena idrica originaria*: la quale soggiungo io sarebbe più esatto chiamare immaginaria. Così, sciogliendo nella vena idrica originaria l'articolo 578 del Codice civile, aggiunta una particella degli articoli 540, 541, e mescolato bene, si ottiene la mirabile decisione giuristica: che uno può vendere allegramente l'acqua che scaturisce nel terreno del vicino, se questi non è stato accorto di fare in tempo opere visibili e permanenti sottoterra, dove passa la vena nei fondi altrui. Eppure persone di alta competenza giuridica, in una circostanza, mi assicuravano che sono le dottrine prevalenti in materia, e che per provvedere bisognerebbe riformare il Codice. Come scrissi negli *studî preliminari sulla condotta di acqua per Città della Pieve*, non è sbagliato il Codice, bensì l'errore sta nei commenti dei giurisperiti.

In un paese come il Tarantino, nel quale le pioggie sono ben scarse;

Digitized by Google

le cause di evaporazione sono tanto intense; per distesa di chilometri e chilometri la falda idrica è profonda qualche centinajo di metri, nè si trova una sorgente — come avviene negli spazi coperti dal calcare cretaceo — la vegetazione ha vigoria più che ordinaria. Il fatto è spiegato dal gran potere che hanno i tufi ed i calcari con struttura granulare d'inzupparsi delle acque piovane, e dal circolare lento della porzione di queste acque che è penetrata tra gl'interstizi delle rocce: percui il terreno mantiene gli umori necessari al nutrimento delle piante. A. Verri.

PARTE II.

Taranto è città ben conosciuta dai paleontologi per la ricchezza dei fossili che fornisce la roccia localmente chiamata *Mdszaro*; la cui fauna fu illustrata dal Kobelt (1), con esemplari raccolti da se stesso. Ora i dintorni di Taranto hanno dato alle intelligenti e solerti ricerche del Colonello A. Verri anche un'altra fauna, esumata da strati più profondi, cioè dallo *Zuppigno*. È vero che gli esemplari non sono ben conservati, anzi si presentano, meno che in rare eccezioni, allo stato di modello; pure sono sicuramente determinabili. Sono così riuscito a specificare una faunula abbastanza caratteristica la quale permette di essere sincronizzata con altre già conosciute dell'Italia meridionale e media.

Riuscirei prolisso se mi accingessi a ricordare i lavori geo-paleontologici che illustrano le vicinanze di Taranto, mi limiterò a ricordare quelli del Philippi, del Seguenza, del Fuchs (2), del Kobelt e del De Giorgi, come quelli che forniscono maggior copia di conoscenze. Tutti questi autori però si occuparono della nostra regione prima che le nuove idee venissero a portare, specialmente per opera del classico lavoro del De Stefani, un nuovo apprezzamento cronologico ai terreni del Terziario superiore del Mediterraneo.

Laonde più che prendere le mosse dagli autori ora citati, sarà necessario muovere da quelli che ultimamente si occuparono di terreni sincroni nell'Italia meridionale. Solo traendo tesoro dallo studio di questi ultimi sarà possibile precisare il valore cronologico della nuova fauna raccolta dal Verri, ed ora conservata nel R. Istituto di Geologia dell'Università di Roma.

(1) Kobelt W., *Verzeichniss der von mir bei Tarent gesammelten fossilen Conchylien. Iahrbücher der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft.* I, 1874.

(2) Fuchs Th. *Die Tartiaerbildungen von Tarant. k. Akad. der Wissensch.* 1874. — *Geologische Studien in den Tertiarbildungen Sud-Italiens.* Ibidem. 1872.

Digitized by Google

Non è cosa facile acquistare un concetto chiaro e determinato del valore cronologico che si deve attribuire agli strati tarantini, giacchè ancora non vi ha un perfetto accordo nel riferimento degli strati sincroni dell'Italia meridionale nella scala stratigrafica.

Fra coloro che, con maggior copia di argomenti, s'interessarono delle formazioni del terziario superiore dell'Italia inferiore, debbono essere specialmente ricordati il Seguenza, il De Stefani, il Neviani, il De Giorgi, il Di Stefano, il Viola, il Cortese, il De Lorenzo ed il De Franchis ecc. Anche parecchi stranieri si occuparono della questione e tra questi vanno menzionati: il Mayer E., ed il Neumayr ecc. Per il nostro studio però i lavori che più ci toccano da vicino sono quelli del Fuchs, del Kobelt, del Di Stefano e Viola, del De Lorenzo e del De Franchis.

Il Di Stefano con Viola (1), nell'interessante studio intorno al Materino (M. E.), presso Matera ed in altre località riscontrarono una ben determinata successione di strati, cui, in base a dati paleontologici ed a considerazioni di ordine generale, attribuirono un preciso valore cronologico.

Il De Lorenzo (2), raccogliendo in sintesi i dati altrui e quelli desunti dalle proprie osservazioni, riassume in tre soli livelli i terreni sincroni della valle del Bradano.

Il De Franchis (3), nei due lavori intorno al bacino di Galatina, rilevò parecchie sezioni dalle quali si ricava un'analoga successione, illustrata specialmente con un accurato studio paleontologico.

Finalmente il Verri, tanto nel suo lavoro: *Le acque in quel di Taranto*, 1898, quanto nel presente, riporta una successione di strati omotaxiali, la quale si allontana di poco da quella che già vi aveva riconosciuto il Fuchs.

Invece di riferire singolarmente le dette successioni di strati, penso che riesca più chiaro che le trascriva in un quadro, tentando di sincronizzarle. Ciò faciliterà di molto e renderà più legittime le conclusioni che si cercherà di inferire.

(1) Di Stefano G. e Viola C. *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina e il sotto piano « Materino » M. E.* Boll. R. Com. Geol. 1892.

(2) De Lorenzo G. *Studi di Geologia nell'Appennino meridionale.* Att. R. Acc. Sc. fis. mat. di Napoli, 1896.

(3) De Franchis F. *Descrizione comparativa dei molluschi postpliocenici del bacino di Galatina.* Bull. Soc. Malac. ital. Vol. XIX, 1894. — *Ricerche sui terreni del bacino di Galatina.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XVI, 1897.

Digitized by Google

Valore cronologico	Taranto (Verri).	Matera, Latera, Ginosa, Gravina (di Stefano e Viola).	Valle del Bradano (de Lorenzo).	Bacino di Galatina (de Franchis).
Superiorm. passag. al Recente Post-pliocene marino e continentale	Ghiaie poligeniche marine.	Conglomerati continentali		Panchina (*Chiancarédda*)
	Sabbie di spiaggia (*Carparo*) } Formazione di laguna		Sabbie ed arenarie associate ad	Sabbie (*Piromáfo*)
	Banchi corallini (*Mazzaro*)			
	Argille sabbiose	Argille sabbiose	Argille sabbiose	Argille sabbiose (*Crite*)
	Argille marnose			
Passag. al Post-pliocene		Marne ed argille marnose a *T. Scillae*	Marne ed argille a *T. Scillae*	
Pliocene superiore	Tufi calcarei (*Zuppigno*)	Tufi calcarei con ghiaie	Tufi calcarei teneri o resistenti	Tufo (*Cárparo*)
	Breccia o conglomerato	Breccia o conglomerato		
		Cretaceo		Miocene medio (*Pietra leccese*)

Digitized by Google

Il parallelismo, ora proposto, non lo ritengo come rigorosamente giusto, dacchè non è dato poter facilmente sincronizzare tenendo conto del materiale sedimentario, quando questo si è formato in acque basse e nella spiaggia. In queste zone batimetriche i cambiamenti fisici sono frequentissimi e quindi manca l'uniformità del sedimento anche in regioni ristrettissime. Per siffatte ragioni mi sono specialmente attenuto ai risultati dello studio della fauna, quantunque anche questo non possa darci un criterio scientificamente esatto, giacchè il circolo di esistenza delle due plaghe dette è anche bionomicamente il più variabile che noi possiamo trovare nel dominio del mare.

Le difficoltà poi sono enormemente aumentate dal diverso concetto cronologico che noi possiamo formarci del Post-pliocene superiore in confronto dell'inferiore. Invero mentre il primo è paleontologicamente ben determinato, il secondo al contrario è mal definito ed è racchiuso fra confini non ben delimitati.

Prima di intraprendere la discussione intorno alle ragioni che mi hanno indotto agli apprezzamenti cronologici, credo sia necessario che riporti l'elenco delle forme che ho potuto determinare.

1. Nel *calcare a briozoi* già il Fuchs cita le seguenti forme: *Pecten Jacobaeus*, *P. varius*, *P. opercularis*, *P. septemradiatus*, *Cardium*, *Pectunculus*, *Thracia*, *Cassidaria echinophora*, *Cassis texta*, *Terebratula ampulla*. Questo calcare, senza dubbio, corrisponde a quello che il Verri chiama, con nome locale, *zuppigno*. Nel riferire le specie ho tenuto conto delle forme ora viventi nel Mediterraneo e di quelle che si ritengono da tutti per estinte. Per utile confronto ho segnalato quelle che sono comuni ai giacimenti di Monte Mario (Roma) e Vallebiaja (Pisa), oppure con le località di Monte Pellegrino e Ficarazzi (Sicilia). Come è saputo le faune di queste località sono ben conosciute ed hanno un ben determinato posto nella cronologia. Nell'ultima colonna finalmente, quando è stato possibile, ho indicato in metri le profondità marine in cui furono pescate le diverse forme, attingendo specialmente dalle indicazioni del Walther.

Digitized by Google

N.	SPECIE	Viventi nel Mediterraneo	Estinte	Vallebiaja M. Mario	M. Pellegrino Ficarazzi	Profondità in cui vivono in metri
1	*Schizoporella unicornis* John. (*Fide* Neviani)	+		+		*x*
2	*Terebratula ampulla* Broc.			+		*x*
3	*Ostrea lamellosa* Broc.	+		+	+	Acque basse
4	*Pecten varius* Lin.	+		+	+	1-100
5	» *opercularis* Lin.	+		+	+	1-374
6	» *Jacobaeus* Lin.	+		+	+	18-91
7	*Mytilus galloprovincialis* Lk.	+		+		1-91
8	*Pectunculus pilosus* Lin.	+		+	+	1-82
9	*Cardium aculeatum* Lin.	+		+	+	18-91
10	a *oblongum* Chemn.	+		+	+	36-54
11	» *norvegicum* Splenger.	+		+	+	14-91
12	*Cyprina islandica* Lin.			+	+	1-182
13	*Cytherea chione* Lin.	+		+	+	9-73
14	*Artemis lincta* Pulteney.	?		+	+	1-109
15	» *exoleta* Lin.	+		+	+	1-91
16	*Solen vagina* Lin.	+		+	+	3-18
17	*Panopaea glycimeris* Bor.	?		+	+	*x*
18	*Thracia ventricosa* Philip.	+		+	+	*x*
19	*Lutraria elliptica* Lk.	+		+	+	1-40
20	*Pholadomya alpina* Math. var. *appula* de Franc.		+	+		*x*
21	*Clavagella bacillum* Broc.		+	+	+	Gen. 5-36
22	*Gastrana fragilis* Lin.	+		+	+	Acque basse

A questa fauna si possono aggiungere specie indeterminabili del gen. *Serpula, Balanus* ecc.

2. Sopra le argille, sulle ripe dell'Arsenale, giace un banco di tritumi di conchiglie; quasi esclusivamente composto delle sole valve delle tre seguenti specie: *Mytilus minimus* Poli, *Cardium edule* L., *Syndosmya alba* Wood.

3. Nel *Mazzaro* e nelle sabbie equivalenti fu trovata la seguente fauna:

Cladocora caespitosa E. H.
Sphaerechinus granularis Lk. sp. (*Fide* di Stefano).
Ditrupa cornea Lin.
Ostrea lamellosa Broc.
Lima inflata Chemn.
Spondylus gaederopus Lin.
Pecten Jacobaeus Lin.

Digitized by Google

Pecten varius Lin.
Clamys glabra Chemn.
» *pusio* Lin.
Pinna cfr. *squamosa* Lk.
Arca barbata Lin.
» *Noae* Lin.
Pectunculus bimaculatus Poli.
» *pilosus* Lin.
Nucula nucleus Lin.
Cardium aculeatum Lin.
» *exiguum* Gmelin.
» *Lamarcki* Reeve.
» *norvegicum* Spengler.
» *oblongum* Chemn.
» *mucronatum* Poli.
» *Deshayesi* Payradeau.
Chama gryphoides Lin.
Cytherea multilamella Lk.
» *chione* Lin.
» *rudis* Poli.
Artemis lincta Pulteney.
Venus gallina Lin.
» *verrucosa* Lin.
Gastrana fragilis Lin.
Solecurtus coarctatus Gmelin.
Corbula gibba Olivi.
Lucina borealis Lin.
» *leucoma* Turton.
Tellina serrata Renieri.
» *pulchella* Lk.
» sp.
Conus mediterraneus Brug.
» *virginalis* Broc.
Nassa angulata Broc.
» *limata* Chemn.
» *reticulata* Lin.
Cancellaria cancellata Lin.
Murex trunculus Lin.
Triton nodiferus Lk.
Euthria cornea Lin.
Chenopus pespelicani Lin.
Strombus sp.
Cerithium vulgatum Brug.
Bittium reticulatum da Costa.
Vermetus subcancellatus Biv.
Turritella communis Risso.
» *tricarinata* Broc.
» *turbona* Monterosato.
Capulus ungaricus Lin.
Calyptraea chinensis Lin.
» » var. *pseudobrocchia* de Franchis.
Natica epiglottina Lk.
Naticina catena da Costa.
Turbo rugosus Lin.
Trochus sp.
Gibbula magus Lin.
Dentalium alternans B. D. D.
» *novemcostatum* Lk.
» *vulgare* da Costa.
Bos. sp. Denti ed astragalo.

Il *Mazzaro* inoltre mostra molti residui di molluschi indeterminabili, fra cui alcuni ancora portano la naturale colorazione. Sono pure frequenti le sezioni di Briozoi. Al microscopio si riconoscono non poche valve di Ostracodi dei gen. *Cypris* e *Candona*, frequenti spicule di spugne *Tetractinellidae* e foraminiferi, fra i quali abbondante mi è sembrata la *Discorbina rugosa* d' Orb.

I fossili di Taranto che sono citati dallo Scacchi, dal Philippi (*Enum. mol. Sicil.*), dal Seguenza (*Studî stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Ital. merid.* ed in altri lavori), dal Kobelt (loc. cit.), dal Fuchs e da coloro che incidentalmente si occuparono della geologia di Taranto, provengono quasi esclusivamente da questo membro geologico.

Digitized by Google

4. Dal *Carparo* si ebbero pochi fossili e mal conservati; interi posso citare la *Stenogyra decollata* L. ed una specie del gen. *Helix*, raccolti nella balza sotto la Baronia. Dagli altri campioni invece, ho potuto osservare frammenti dei gen. *Cardium, Tellina, Nassa, Cerithium, Cancellaria, Trochus* ecc. Inoltre ho trovato alghe marine calcaree: alcuni esemplari di queste offrono una grandissima rassomiglianza con il *Lithothamnium (Melobesia) lichenöides* Decs. tuttora vivente nei nostri mari.

Il *Carparo* fa certamente parte del livello superiore fissato dal Fuchs, cioè al « *Calcare spugnoso a Nullipore* ».

5. Nella formazione di laguna, già segnalata dal Fuchs, e contemporanea al *Carparo*, ho potuto determinare: *Gastrochaena dubia* Pennant, *Helix* sp., *Conus mediterraneus* Brug., *Cerithium vulgatum* Brug., *Bittium reticulatum* da Costa, *Cardium edule* Lin.

È facile rilevare dalla lettura dei lavori citati che il de Lorenzo ha accettato completamente tutti gli apprezzamenti cronologici del di Stefano e Viola. Quindi se non ci fosse il de Franchis, che dissente alquanto dai precedenti autori, il mio compito sarebbe molto facile, non dovendo che sincronizzare la fauna dello *Zuppigno* a quelle già conosciute, attribuendole il valor cronologico assegnato a quest' ultime. Il de Franchis, volendo forse troppo fedelmente seguire ciò che giustamente disse il de Stefani parlando sinteticamente di tutto il bacino mediterraneo, riporta nel post-pliocene inferiore la fauna di Galatina, di Matera ed altre sincrone, mentre che il di Stefano e Viola vogliono quelle faune contemporanee, ma plioceniche.

Chi procura di ponderare, per proprio conto, gli argomenti che si adducono da una parte e dall' altra, non può negare loro un certo valore; per modo che rimane sul bel principio molto esitante. Anzi alla mente ricorrono molte altre ragioni le quali potrebbero rendere più seducente or l' uno or l'altro riferimento. Anch' io credo, col di Stefano e Viola, che è impossibile « poter dividere con una linea netta i depositi pliocenici dai quaternarî.... a causa dei passaggi graduali »; tuttavia mi sembra che la fauna profonda di Matera e di Galatina offra un evidentissimo carattere faunistico di minor giovinezza del tipico post-pliocene inf.

Premetto che un semplice confronto basta per renderci sicuri

Digitized by Google

che la faunula dello *Zuppigno* tarantino è identica a quella del tufo calcareo sabbioso di Matera e del tufo di Galatina; laonde la prima con queste deve avere comune l'età.

Non conosco *de visu* i giacimenti in parola, ma tenendo il dovuto conto del valore delle ricche faune, diligentemente studiate dai diversi autori, credo di non essere andato lungi dal vero nel sincronismo proposto.

In quanto alla fauna dello *Zuppigno*, attribuisco un grande valore al rinvenimento della *Pholadomya alpina* var. *appula*, e della *Clavagella bacillum* che sono forme estinte. Con ciò non ho inteso disconoscere il significato che si può desumere dal complesso della piccola fauna nostra, che permette, senza esitanza d'inferirne la pertinenza al Pliocene; quantunque esso si debba ritenere come il più giovine. Anzi oserei affermare che indica il passaggio tra il Pliocene ed il Post-pliocene, con carattere però più pliocenico che quaternario. A confermare quanto si dice basta esaminare la tabella a pag. 205 dove i fossili tarantini sono posti a confronto con località la cui cronologia rimane ben determinata, anche se si prolungherà la vuota discussione di nomenclatura stratigrafica.

Conviene però osservare che la ristretta fauna dello *Zuppigno* non offre finora tante specie plioceniche come quella di Matera.

Se al De Franchis fosse stato possibile, ciò che sortirono il di Stefano ed il Viola, dividere il più profondo elemento litologico in due livelli con il criterio paleontologico, forse anche a lui non sarebbero sfuggiti i caratteri di maggiore antichità, quantunque sagacemente già ne abbia alcuno intravveduto. In fatti egli ricorda parecchie forme estinte, come: *Pecten Alessii*, *Modiolaria sericea*, *Arcopagia corbis*, *Pholadomya alpina*, *Clavagella bacillum* e *Terebratula Scillae*. Per mio conto concedo il maggior valore al *Pecten Alessii* ed alla *Pholadomya*, e specialmente al primo, perchè da tutti ritenuto come buona specie del Pliocene.

Nell'elenco delle forme determinate, proveniente dallo *Zuppigno* tarentino, se manca il *P. Alessii*, non difettano specie, come di leggieri si rileva, per sincronizzare la nostra faunula con quella a *P. Alessii*: laonde tutti gli argomenti, tanto favorevoli che contrarii, sono comuni alle faune ora citate. Riguardo alla *T. Scillae*, osservo che è spesso impossibile tenerla separata dalla *T. ampulla*.

Digitized by Google

Lo *Zuppigno* adunque per i suoi caratteri paleontologici degli strati più profondi deve ascriversi al vero Pliocene e ritenersi contemporaneo alle sabbie ed argille sabbiose di Asti, del Parmigiano, del Bolognese ecc. La fauna però degli strati superiori, con la *Cyprina islandica*, rende questi sincroni al Monte Mario ed a Vallebiaja più decisamente che non al M. Pellegrino ed a Ficarazzi.

Quanto poi al *Mazzaro*, non credo che si possa sollevare questione alcuna, dacchè la fauna già nota massime per i fossili raccolti e studiati dal Kobelt, ha ora già un posto ben determinato. Essa dal di Stefano e, negli ultimi lavori con esitazione, dal Neumayr è stata riferita al Quaternario marino insieme ai depositi di Corinto (Kalamaki); paragonandoli a quelli di Palermo, della Toscana e di Rodi. L'elenco che ora ho presentato non fa altro che confermare già quanto asserì il di Stefano, e tutti gli altri che più o meno direttamente si occuparono di quel ricco e conosciuto giacimento.

La formazione di laguna già menzionata dal Fuchs (1874), giace in forma di lente in una posizione statigrafica, secondo le idee del Verri, non molto diversa da quella che ci descrive il Fuchs stesso. Non v' ha dubbio che appartenga al Post-pliocene giovine (Pliocene, Fuchs) essendo contemporanea, come asserisce il Verri, alla formazione del *Carparo*. Il Fuchs segnala, oltre ai fossili da noi citati, specie dei generi: *Planorbis, Limnaea, Bithynia, Littorinella.*

Il *Carparo* finalmente segue in tempi più vicini a noi la formazione marina, mentre si deponevano gli strati superiori di Palermo, di Sciacca, di Calabria ecc.

Il complesso delle faune degli strati tarantini in istudio precisano chiaramente i loro rispettivi circoli di esistenza; per modo che da esse solo si potrebbero inferire le condizioni fisiche che governarono la sovrapposizione degli strati.

Il materiale sedimentario poi con la sua svariata natura ci aiuta a concretarne i fatti.

Dapprima si trovano i ciottoli svelti dal lido roccioso dall'infuriare delle onde. Il materiale accatastato disordinatamente ed i fori di litodomi ne dimostrano l' origine. Poi un mare aperto, ma basso, alberga una vita rigogliosa di Molluschi e di Briozoi, ciò accenna ad uno spostamento positivo di piccolo valore, come può desumersi dalla zona batimetrica che determina la fauna. L'abbassamento in seguito si accentua vieppiù come lo dimostra il materiale

Digitized by Google

sedimentario più sottile, cioè le argille marnose. Queste, sollevando il fondo marino e non lontane dalla spiaggia, cominciano a mischiare i loro tenui elementi con le sabbie, divenendo argille sabbiose. L'accrescimento del materiale si fa rapido; il mare s'interra. Qualche piccolo banco accumulato dal moto delle acque comincia a sporgere il capo fuori dello specchio marino, aiutato dallo spostamento negativo incipiente. Intanto la *Cladocora caespitosa*, che vive nel limite fra l'alta e bassa marea, c'indica una chiara linea batimetrica. I banchi aumentano, si riuniscono. Il vento comincia a spiegare la sua potente azione nella formazione dei cordoni litorali; uno dei quali recinge una laguna o lago di reliquato, che diviene l'abitazione di una fauna anfibia. È l'*alobios* che si mischia col *geobios* e col *limnobios*. Finalmente la terra si riscatta dal dominio del mare per il forte movimento negativo, che perdura ancora. I corsi d'acqua continentale, divenuti rubesti, portano i larghi contributi di ghiaie poligeniche, strappate da regioni che non è facile stabilire, come già ben disse il Verri, che per primo vi menziona, per quanto sappia, la presenza di rocce ora, in posto, molto lontane. D'altra parte è impossibile ritenere che i magri fiumi, che ora percorrono quelle brevi valli, abbiano potuto far parte di corsi tanto lunghi da raggiungere i bacini in cui affiorano quelle rocce.

È risaputo che simili depositi ghiaiosi si trovano anche in altre regioni del bacino mediterraneo ed anche sopra piccole isole, che non potevano certo essere percorse da lunghi e copiosi corsi d'acqua capaci di accatastare tanto materiale. Questo fatto viene generalmente spiegato ammettendo che recenti sprofondamenti abbiano affogato parte delle regioni sopra cui serpeggiavano i grandi fiumi. Chissà che i conglomerati di Taranto non abbiano a ripetere una analoga origine?

Quanto ora ho esposto, intorno agli spostamenti positivi e negativi della regione di Taranto, corrisponde perfettamente al complesso delle osservazioni dei geologi che si occuparono dell'Italia meridionale, e specialmente a ciò che scrisse il de Lorenzo nel suo ultimo lavoro intorno all'Appennino meridionale, ed a quello che, nel presente lavoro, espone il Verri.

G. DE ANGELIS D'OSSAT.

Digitized by Google

IL RAIBL DEI DINTORNI DI MONTE JUDICA.

Memoria del dott. Bindo Nelli

(Tav. VIII).

Non lungi da Catenanova, dal monte Judica, nei terreni dei monti Scalpello e S. Nicoletta il prof. Olinto Marinelli ha raccolto i fossili da me descritti. Questi rappresentati da Lamellibranchi, Brachiopodi, Gasteropodi e da qualche raro Cefalopode trovansi in calcari compatti grigio chiari stratificati, a noduli di selce, che si alternano con calcari scuri, quasi neri brecciformi, alquanto spatici, duri e tenaci. I Lamellibranchi sono rappresentati nel calcare chiaro da diverse specie di *Halobie*, le quali si mostrano anche alla superficie di certi straterelli di calcite fibrosa, che a prima vista si prenderebbe per aragonite, la quale trovasi intercalata fra i calcari a noduli di selce. Questi noduli di selce, come ho potuto osservare in una sezione al microscopio, contengono gran numero di Radiolarie.

I calcari scuri contengono alcune specie di *Coenothyris*, l'*Avicula Gea* D' Orb., la *Cassianella gryphaeata* Münst., la *Cassianella decussata* Münst., la *Leda percaudata* Gümb. o *Biondii* Gemm. la *Myophoria vestita* Alb., la *Myophoria Goldfussi* Alb., la *Lucina gornensis* Par., un *Trigonodus* e qualche *Trachyceras*.

Fra i pochi Cefalopodi che trovansi in questi terreni ho notato un *Trachyceras affine* Par., il quale corrisponde perfettamente all'*Ammonites plicatus* Calc., che fu trovato nei monti di Catenanova, e dal Calcara descritto in un suo lavoro *Sui molluschi della Sicilia* (1). In questo scritto del Calcara ho notato pure un *Ammonites Scordiae*, indicato nei monti di Catenanova, nel calcare secondario, e questo, a parer mio, altro non è che il *Trachyceras Aon*.

(1) 1845. Calcara, *Cenno sui molluschi viventi e fossili della Sicilia*.

Digitized by Google

Il prof. Gemmellaro poi in un suo lavoro: *Sopra taluni organici fossili del turoniano e nummulitico di Judica* (1) riferisce al turoniano alcuni fossili trovati nel calcare marnoso dei monti Torcisi e Judica, e fra questi ho notato il *Mytilus Biondii*, che corrisponde alla *Leda percaudata* Gümbel.

La nostra fauna è analoga a quella descritta dal Parona del Raibliano (2) di Lombardia e presenta anche molti punti di contatto con quella dello scisto marnoso con *Myophoria vestita* della punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia, descritta dal Di-Stefano (3).

Dalle precedenti osservazioni sono indotto a ritenere che questi terreni, che si trovano nella medesima zona di quelli dei monti Judica, Torcisi e Catenanova, appartengono al Trias e precisamente al Raibliano ed alla zona del *Tr. Aon.*

Trachyceras plicatum Calc.

(Tav. VIII [II], fig. 23).

1840. Ammonites plicatus, *Monografia dei gen. Claus. e Bulimo coll'aggiunta di alcune nuove specie di conchiglie siciliane*, pag. 54.
1845. Ammonites plicatus Calcara, *Cenno sui molluschi viventi e fossili della Sicilia*, pag. 43, tav. IV, fig. 26.
1889. Trachyceras affine Parona, *Studio monografico della fauna Raibliana di Lombardia*, pag. 60, tav. I, fig. 2, 3.

Conchiglia di forma discoidale, molto involuta, con bocca alta, ornata di costicine in numero di circa quaranta, le quali vanno con andamento sigmoidale dall'ombelico al dorso e sono biforcate sul lato esterno. Il dorso è segnato da un solco longitudinale. L'ombelico è molto stretto. I lobi e le selle si mostrano evidentemente così che si può distinguere un lobo sifonale e due laterali più piccoli con accenno di frastagliature (fig. 24).

(1) Gaetano G. Gemmellaro, *Sopra taluni organici fossili del turoniano e nummulitico di Judica.* Atti d. Acc. Gioenia, serie 2ª, vol. XV. Catania, 1860, pag. 269 e seg.

(2) *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia*, del dott. C. F. Parona, 1889.

(3) I. G. Di-Stefano, *Lo scisto marnoso con Myophoria vestita della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia* (Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia, 1895).

Digitized by Google

Diametro mm. 17; altezza dell'ultimo giro mm. 8; larghezza dell'ombelico mm. 3.

Questo *Trachyceras* fu trovato in Acquate, territorio di Lecco (Collez. Stoppani).

Il Calcara in un suo scritto poco conosciuto, da me sopra rammentato, parla di questo *Ammonites plicatus*, che, avendo paragonato col *Trachyceras affine* del Parona, mi pare gli corrisponda perfettamente sia nella forma come nella disposizione e andamento delle costicine; per ciò sono indotto a credere che i due nomi siano sinonimi. In questo medesimo scritto il predetto autore parla anche di un *Ammonites Scordiae* (1) che fu trovato insieme all'altro nel calcario secondario di Catenanova e che a me sembra debba corrispondere al *Trachyceras Aon* (Münster) (2).

Trachyceras ferefurcatum (n. sp.).

(Tav. VIII [II], fig. 22).

Conchiglia discoidale, piuttosto involuta, ornata di costicine, le quali all'esterno sono in numero di circa trenta con tracce di noduli, dicotome, alternate con altre semplici.

Queste costicine percorrono la conchiglia dall'ombelico al dorso, segnato da un solco, presso il quale vedonsi le tracce dei noduli.

Diametro mm. 10; larghezza dell'ombelico mm. 3; altezza dell'ultimo giro mm. 4 circa.

Il nostro *Trachyceras* per la sua forma e per il carattere dicotomico delle sue coste si accosta molto al *Tr. furcatum* (Mojs.), (Op. cit., tav. XXIV, f. 13), dal quale differisce però per avere l'ultimo giro assai più stretto e per presentare le costicine un andamento più diritto dall'ombelico al dorso mentre le costicine dell'altro presentano un andamento piuttosto sigmoidale.

Avicula Gea d'Orb.

(Tav. VIII. [II], fig. 18).

1841. Avicula ceratophaga Münster (nec Schlotheim), *Beiträge zur Petrefactenkunde: Beschreibung und Abbildung der in den Kalkmergelschichten von St. Cassian gefundenen Versteinerungen*, pag. 77, tav. VII, fig. 14.

(1) Calc., op. cit. pag. 44, tav. IV, fig. 27.

(2) Moisisovics, 1882. *Ceph. der Medit. Triaspr.*, pag. 129, tav. XXI f. 1-35, 37, 38.

Digitized by Google

1841. Avicula antiqua Münster, (nec Münster in Goldfuss), Ibid., pag. 77, tav. VII, fig. 15.
1850. Avicula Gea D'Orbigny, *Prodrome de Paléontologie stratigrafique*, I, pag. 201, n. 529.
1866. Avicula Gea Laube, *Die Fauna der Schichten von St. Cassian* (Denkrschr. d. k Akad. d. Wiss., XXV, pag. 50, tav. VIII, fig. 9).
1888. Avicula Gea Cümbel, *Grundzüge der Geologie*, pag. 701, fig. 15.
1889. Avicula Gea Parona, *Studio monografico della fauna Raibliana di Lombardia*, pag. 93, tav. VIII, fig. 7.
1889. Avicula Gea v. Wöhrmann, *Die Fauna der sogenannten Cardita und Raibler Schichten in den Nordtiroler und Bayerischen Alpen* (Jahrb. d. k. k. geol. R. A., XXXIX, pag. 20, tav. VIII, fig. 1).
1895. Avicula Gea G. Di Stefano, *Lo scisto marnoso con « Myophoria vestita » della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia*, pag. 19, tav. I, fig. 1-9. Dal Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia.

Il nostro esemplare presenta discrete dimensioni, avendo la distanza fra le due orecchiette di mm. 12 ed una lunghezza trasversale di mm. 6.

La nostra valva è oblunga, molto inequilaterale, leggermente rigonfia e liscia. L'orecchietta anteriore convessa, appuntita e assai breve è separata dal rimanente della conchiglia da una notevole depressione. L'orecchietta posteriore molto espansa, aliforme, depressa presenta l'apice acuto a guisa di rostro.

Questa specie fu trovata in Valseriana a Gorno (Valletta del Rogno) e sul Monte Pora (Collez. Varisco, Taramelli, Stoppani), nella Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia e a S. Cassiano.

Negli strati a Cardita, del Rips (Haller Anger).

Nel Raibliano della strada di Falsarego presso Cortina di Ampezzo.

Cassianella Gryphaeata Münst.

(Tav. VIII [II], fig. 14, 15).

1838. Avicula griphaeata Münst. Goldfuss, *Petr. Germ.*, II, pag, 127, tav. 116, fig. 10.
1841. Avicula gryphaeata Münst., *Beitr.*, IV, pag. 75, tav. VII, fig. 7.
1843. Ostrea avicularis Bronni, Klipstein, *Ostl. Alpen*, pag. 246 e 247, tav. XV. fig. 30 e 31.
1849. Avicula gryphaeata D'Orbigny, *Prodrome*, I, pag. 200.
1852. Avicula gryphaeata Giebel, *Deutschl. Petrefac.*, pag. 368.

Digitized by Google

1866. Cassianella gryphaeata Laube, *Fauna St. Cassian.*, pag, 47, tav. XVII, fig. 1.
1887. Cassianella gryphaeata Parona, *Fauna Raibliana di Lombardia*, pag. 96, tav. VIII, fig. 6.

Questa conchiglia è molto comune. Essa è inequivalve, romboidale con apice fortemente ricurvo. In alcuni dei nostri esemplari vedesi l'orecchietta anteriore, la quale è triangolare ed è separata dal resto della valva per mezzo d'un largo solco. L'orecchietta posteriore in alcuni esemplari mostrasi in parte ed è mal conservata ma dall'insieme sembra esser molto breve. La linea cardinale è lunga e diritta; la superficie è ornata di numerose strie d'accrescimento ondulate, quasi parallele fra loro al centro e salienti verso l'apice lateralmente. I più grandi esemplari misurano da 10 a 13 mm. di lunghezza. La *Cassianella gryphaeata* del Laube ha strie trasversali meno marcate di quella del Parona per quanto le corrisponda perfettamente nella forma.

Questa specie fu trovata in Acquate, territorio di Lecco (Collez. Stoppani), e a S. Cassiano.

Cassianella decussata Münst.

(Tav. VIII [II], fig. 21).

1841. Avicula decussata Münster, *Beitr. z. Petref.*, IV, pag. 76, tav. VII, fig. 10.
1866. Cassianella decussata Laube, *Die Fauna d. Sch. v. St. Cassian*, pag. 47, tav. XVII, fig. 2.
1889. Cassianella decussata Parona, *Studio mon. della fauna raibliana di Lombardia*, pag. 95, tav. VIII, fig. 5.

Abbiamo un frammento della valva sinistra di questa conchiglia, nel quale vedonsi sette coste rotondeggianti, decorrenti dall'apice, alquanto ricurve verso l'indietro e tutte intersecate da fini e rilevate linee di accrescimento.

Il nostro frammento misura 13 mm. di lunghezza e quasi altrettanti di larghezza e per ciò la conchiglia alla quale apparteneva doveva presentare dimensioni molto maggiori di quella descritta dal Parona. Però dall'insieme, considerando il numero delle coste il loro andamento, la loro forma e la loro marcata striatura, sono portato a credere che questo frammento, per quanto di grandi dimensioni, dovesse appartenere alla valva sinistra della *Cass. decussata*.

Digitized by Google

Posidonomya (sp. ind.).

Di questa abbiamo un frammento, che, avendolo confrontato colla *Posidonomya Wangensis* del Parona (*Fauna Raibliana di Lombardia*), mi sembra le corrisponda; non oso però affermarlo, trattandosi d'un frammento troppo piccolo.

Halobia lucana De Lorenzo.

1882. Halobia lucana De Lorenzo, *Sul trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata*, pag. 15, fig. 7.
1896. » » » *Paleontographia italica*, vol. II, pag. 136, tav. XVII (III), fig. 4-6.

Conchiglia molto inequilaterale, alta press'a poco quanto lunga, col lato anteriore un po' meno sviluppato del posteriore e leggermente rigonfia. La linea cardinale lunga e quasi diritta è di poco oltrepassata dall'apice piuttosto acuto intorno al quale si vedono delle fine strie concentriche. A poco più d'un millimetro di distanza dall'apice s'irradiano delle finissime coste, le quali, verso la metà della conchiglia si suddividono in due o in tre. I solchi radiali debolissimi finiscono per scomparire presso il margine cardinale lasciando un'area liscia perfettamente libera di coste. La superficie della conchiglia, è inoltre ornata da rughe concentriche non molto forti fra le quali colla lente d'ingrandimento si distingue anche qualche stria d'accrescimento. In uno de' miei esemplari, per quanto in modo non molto chiaro, ho potuto osservare l'orecchietta, la quale, come una piegatura assai marcata, mostrasi sul margine cardinale anteriore della conchiglia.

Questa conchiglia è molto comune in questi terreni.

Halobia sicula Gemm.

1882. Halobia sicula Gemmellaro, *Sul trias della regione occidentale della Sicilia* (pag. 464, tav. IV, fig. 2, 3. Atti della R. Accademia dei Lincei, serie 3ª, vol. XII).
1892. » » De Lorenzo, *Sul trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata*, pag. 14 fig. 6.

Digitized by Google

1897. Halobia sicula De Lorenzo, *Fossili del trias medio di Lagonegro. Paleontographia italica.*, vol. II, pag. 135, t. XVII (III), fig. 8 e 10.

Questa conchiglia è molto comune e forma nel calcare veri conglomerati.

Essa è quasi piana, lunga dai 6 ai 18 mm., larga dai 7 ai 20 mm., leggermente convessa nella regione apicale, col lato anteriore un poco più corto del posteriore e di forma simile a quella d'un ventaglio. L'orecchietta leggermente convessa è separata dal rimanente della conchiglia da un'insenatura poco profonda; l'apice acuto e poco arcuato è ornato di finissime strie concentriche. Sotto questo irradiano delle coste piuttosto larghe, basse, piane e divise da stretti solchi, le quali si suddividono in due coste secondarie, e talvolta presso la regione palleale una o tutte e due portano un leggerissimo solco che le bipartisce; però nella maggior parte dei nostri esemplari si nota una sola divisione delle coste mentre l'altra riscontrasi in pochi ed in taluni è appena accennata.

La superficie della conchiglia apparisce percorsa da strie concentriche le quali sono così fini che non si distinguono che colla lente d'ingrandimento. La parte interna delle valve di questa specie mostra l'impressione dei solchi e delle strie concentriche. La *Halobia sicula* Gemm. è la specie più comune di tutte quelle finora trovate nel trias della parte occidentale della Sicilia, nei calcari a noduli di selce; ma trovasi anche in Basilicata, nei dintorni di Lagonegro, nei banchi e nei calcari a noduli di selce del monte Sirino e del monte Papa, fino alle più alte vette, ed anche in quelli del monte Gurmara, del Milègo, di Gianni Griecu, Samuele ecc.

Leda Biondii Gemm.

(Tav. VIII [II], fig. 16, 17).

1859. Leda alpina (non D'Orb.) Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausser der Alpen*, pag. 15, tav. 1, fig. 8.

1860. Mytilus Biondii Gemmellaro, *Sopra taluni organici fossili del turoniano e nummulitico di Judica.* Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali di Catania, serie 2ª, vol. XV, tav. 1, fig. 1.

1861. Leda complanata Stoppani, *Paléontologie lombarde. Monographie des fossiles de l'Azzarola* ecc., pag. 62, tav. 8, fig. 1, 2.

1861. Leda percaudata Gümbel, *Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes*, pag. 407.

1861. Leda alpina Gümbel, Ibid., pag. 407.

Digitized by Google

1863. Leda claviformis Stoppani, *Paléontologie lombarde. Monographie des fossiles des groupes des lumachelles et des schistes noirs marneux* ecc., pag. 132, tav. 30, fig. 30 e 31.

1866. Leda claviformis Capellini, *Fossili infraliasici dei dintorni del golfo della Spezia* (Mem. dell' Acc. delle Sc. dell' Istit. di Bologna, ser. 2ª, vol. V, pag. 62, tav. VI, fig. 20 e 21).

1895. Leda percaudata G. Di Stefano, *Lo scisto marnoso con «Myophoria vestita» della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia*. Regio Comitato geologico d' Italia.

Questa conchiglia è molto comune. Essa è di forma allungata, inequilaterale, alquanto rigonfia al lato anteriore e ristretta al lato posteriore dove termina in un rostro non molto acuto, lungo e poco rigonfio, il quale in alcune si mostra separato dal rimanente della valva da una leggerissima depressione.

La superficie della conchiglia mostra delle strie longitudinali fini, fitte e alquanto rilevate, le quali la percorrono parallelamente al margine paelleale assai ricurvo nella sua parte anteriore. Il cardine presenta una doppia serie di denti transversi che caratterizzano le Lede.

Questa specie mostra valve di differenti dimensioni, aventi una lunghezza variabile da 6 a 12 mm.

Il *Mytilus Biondii* fu trovato dal Gemmellaro nel calcare marnoso di Judica ed il suo nome, essendo il più antico, deve certamente prevalere sugli altri.

Fu trovata in provincia di Foggia (Punta delle Pietre Nere), in Normandia, nel Jura e nel Nord dell' Allemagna.

Myophoria vestita Alberti.

(Tav. VIII[II] fig. 12).

1864. Myophoria vestita v. Alberti, *Ueberblick über die Trias mit Berücksichtigung in den Alpen*, pag. 113, tav. III, fig. 6.

1866. Myophoria inaequicostata Laube, *Die Fauna der Schichten von St. Cassian* (Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Mathem. Natur. XXV, pag. 57, t. XVIII, f. 3).

1888. Myophoria vestita Gümbel, *Grundz der Geol*, pag. 691, fig. 1

1889. Miophoria vestita Kilian, *Mission d'Andalousie, II: Étude paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires, de l'Andalousie* (Mém. de l'Acad. d. Sc. de l'Institut de France, XXX, pag. 603).

1895. Myophoria vestita I. G. Di Stefano, *Lo scisto marnoso con «Myophoria vestita», della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia* (Bollettino del R. Comitato geologico d' Italia).

Digitized by Google

Abbiamo il modello interno di questa conchiglia la quale si presenta piuttosto rigonfia, un poco obliqua ed ornata di 9 o 10 costole radiali, forti, arrotondite e separate da spazî più larghi della loro grossezza. Queste costole, come i solchi che le dividono, non sono attraversate da strie di accrescimento poichè il nostro esemplare è un modello interno e ci manca il guscio della conchiglia sul quale si vedono queste strie. La penultima costola, più grossa delle altre, è un poco più obliqua ed accenna appunto alla formazione d'una carena obliqua, come vedesi nella *M.vestita* dell'Alberti.

L'ultima costola è appena tracciata e quasi si confonde nel piano della carena.

Lunghezza della conchiglia mm. 9; larghezza mm. 10.

Questa specie si presenta negli strati di Gasingen (Argovia). corrispondenti a quelli di Lehrberg presso Anspach, e quindi appartenenti alla parte media del Keuper medio estralpino. Essa trovasi anche nella parte superiore degli strati di Raibl (*Torer Schichten*), in quelli di Heilingenkreuz e nei calcari di Opponitz. La *M. vestita* è stata trovata anche nell'Andalusia nella parte superiore di quel Trias. Dal Di-Stefano fu trovata nella Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia.

Myophoria Goldfussi Alberti.

(Tav. VIII[II] fig. 13)

1826. Lyrodon Goldfussi Goldf., *Petr. germ.* II, pag. 199, t. 136, f. 3.
1864. Myophoria Goldfussi Alberti, *Ueberblick über die Trias mit Berücksichtigung ihres Vorkommens in den Alpen*, pag. 112, t. II, f. 4.

Questa conchiglia è poco comune. Essa è di forma anteriormente ovale, posteriormente rettangolare e come troncata, assai rigonfia al cardine e leggermente carenata al lato posteriore.

La sua superficie è ornata di costoline radiali angolose in numero di 20, striate trasversalmente e divise le une dalle altre da solchi piuttosto larghi e profondi, i quali pure presentano delle strie trasversali.

La carena è breve, e, per quanto sopra di essa nel nostro esemplare manchi il guscio, sembra liscia con accenno di una costolina presso il margine.

Lunghezza mm. 10; larghezza mm. 8.

Digitized by Google

Località: Hagenbach, Zimmern, Rottenmünster, Bühlingen, Schacht am Stallberge, Sulz, Alstadt-Rottweil, Villingendorf, Gölsdorf, Asperg, Cannstatt.

Lucina Gornensis Par.

1889. Parona, *Studio monografico della Fauna Raibliana di Lombardia*, pag. 139, tav. XIII, fig. 2.

Posseggo una valva di questa conchiglia. Essa si presenta di forma subcircolare, molto convessa, più larga che alta, con apice prominente molto incurvato. Non ho potuto osservare la parte interna di questa valva poichè il mio unico esemplare è infisso nella roccia, dalla quale non è possibile liberarlo. Nell' insieme però, giudicandolo dalla sua forma, dalla sua marcata convessità e dall' incurvamento dell' apice, ritengo debba trattarsi della valva sinistra della *Lucina Gornensis* indicata dal Parona in Valseriana. La sua superficie esterna è molto erosa e presenta tracce di linee d' accrescimento.

Lunghezza mm. 23; altezza mm. 12.

Trigonodus Judicensis (n. sp.).

(Tav. VIII [II], fig. 19, 20).

Conchiglia inequilaterale, trasversalmente allungata, anteriormente più alta che nella parte posteriore, con margini arrotondati.

Apice poco sviluppato ed incurvato, da questo si diparte una carena corta e poco marcata che si dirige verso l' estremità posteriore; nel resto la conchiglia si presenta regolarmente convessa; margine cardinale esteso e quasi rettilineo. La superficie della conchiglia è ornata da strie d' accrescimento concentriche, le quali verso il margine della conchiglia sono piuttosto grosse e costituiscono delle vere e proprie pieghe o costoline che percorrono la conchiglia parallelamente al margine palleale. Il nostro esemplare rappresentato da un modello interno, mostra assai oscuramente il cardine nel quale non ho potuto osservare tracce di denti. Nella sua parte anteriore presso il cardine, sotto l' apice che si ripiega all' indietro, vedesi

Digitized by Google

una piccola fossetta poco profonda e di forma pressochè triangolare.

Nella parte posteriore della conchiglia si riscontra una leggera insenatura che va dall' apice all' estremità palleale. La nostra valva presenta una forma molto simile a quella del *Trigonodus Balsamoi* (Parona, 1889, op. cit., pag. 125, tav. IX, fig. 11-15), ma si distingue da questo per essere molto meno carenata, poichè la carena nel nostro esemplare è appena accennata, per avere una forma meno allungata ed un apice più arcuato e meno alto.

Altezza mm. 18; larghezza mm. 25.

Coenothyris Gemmellaroi (n. sp.).

(Tav. VIII [II], fig. 1, 2, 3).

Dimensioni: lunghezza della conchiglia mm. 15-19; larghezza mm. 13-17; spessore mm. 8-10.

Conchiglia di forma ovato pentagona, un poco più lunga che larga, piuttosto depressa ai margini, liscia con tracce di strie d'accrescimento. La conchiglia è ornata di strie longitudinali le quali sono appena accennate e si distinguono solo colla lente. La valva ventrale è leggermente rigonfia presso il deltidio; il setto ventrale è ben distinto ed arriva quasi ad un terzo della conchiglia. Dal lato frontale di questa si vedono due pieghe poco marcate, quasi indistinte. Connessura delle valve retta sui lati e pochissimo sinuosa alla parte latero-frontale e alla frontale. Apice poco ricurvo con due carene laterali piuttosto ottuse. Deltidio quasi indistinto con forame stretto. Questa specie è assai comune in questi terreni. Essa rassomiglia, a prima vista, per la sua forma la *Terebratula ladina* (Bittn.) (1) dalla quale differisce però per il deltidio quasi indistinto e per le pieghe del lato frontale.

Nelle sezioni longitudinali di questa conchiglia, la quale nei miei esemplari è rappresentata dai modelli interni calcarei vedonsi, per quanto malamente, le tracce dei due supporti brachiali i quali per esser molto corti, non giungendo alla metà della conchiglia, mi fanno ritenere che debba trattarsi di *Coenothyris*.

(1) 1890. A. Bittner, *Brachiopoden der Alpinen Trias.*

Digitized by Google

Coenothyris Calcarae (n. sp.)

(Tav. VIII [II] fig. 4, 5, 6, 7).

Dimensioni: lunghezza della conchiglia mm. 20; larghezza mm. 16; spessore mm. 12.

Conchiglia di forma ovale, poco più lunga che larga, molto rigonfia, liscia con tracce di strie longitudinali e di strie d'accrescimento poco marcate, le quali si distinguono specialmente ai lati di essa. La valva ventrale è molto rigonfia presso il deltidio, sotto il quale si distingue assai bene un setto ventrale, che raggiunge quasi la metà della conchiglia.

Poco al disotto della metà della valva ventrale si partono due pieghe assai rilevate, arrotondite, e separate dal lato frontale da un seno piuttosto profondo.

La valva dorsale convessa, liscia, mostra due solchi larghi e profondi, contrapposti alle pieghe della valva ventrale e che vanno paralleli fra loro, quasi dal centro della valva fino alla sua estremità.

Connessura delle valve retta sui lati, sinuosa alla parte laterofrontale e alla frontale, dove questa sinuosità è marcatissima. Apice alto, molto ricurvo con due carene laterali molto ottuse. Deltidio quasi indistinto con forame stretto. Tracce di supporti brachiali corti. Specie piuttosto comune.

Coenothyris siculus (n. sp.).

(Tav. VIII [II] fig. 8, 9, 10, 11).

Dimensioni: lunghezza della conchiglia mm. 20; larghezza mm. 15; spessore mm. 11.

Conchiglia di forma ovale, piuttosto rigonfia sotto il deltidio, compressa lateralmente e alla regione frontale, liscia con tracce di strie longitudinali e di strie d'accrescimento di cui talune più marcate. La valva ventrale presenta sotto il deltidio un setto ventrale che raggiunge quasi un terzo della conchiglia. Questa valva è più rigonfia dell'opposta, convessa nella regione apicale ed un poco depressa nella parte mediana verso il lato frontale dove presenta

Digitized by Google

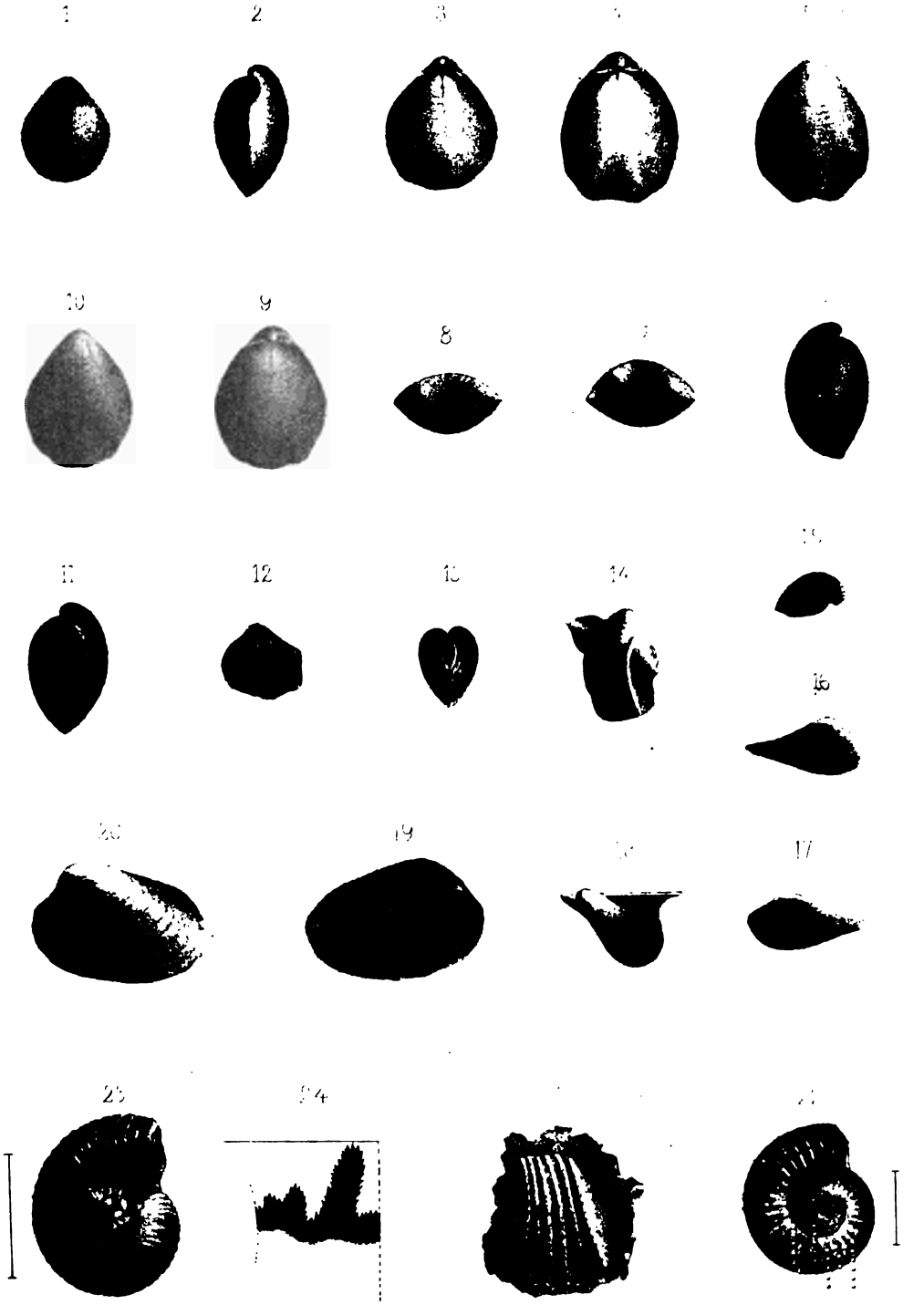
una leggera insenatura. La valva dorsale fortemente ricurva all'apice, liscia, presenta due piccoli solchi alla regione frontale pochissimo marcati. Connessura delle valve retta sui lati, leggermente sinuosa alla parte latero-frontale e alla frontale. Carene laterali ottuse.

Deltidio quasi indistinto con forame stretto. Tracce di supporti brachiali corti. Specie piuttosto comune in questi terreni.

Queste tre nuove specie sono fra loro molto affini, come risulta dalla descrizione che ne ho fatta, non differendo che per le pieghe del lato ventrale più o meno accentuate e per i solchi del lato dorsale più o meno larghi e più o meno profondi, come pure per la forma un po' diversa, quindi potrebbero essere varietà d'una stessa specie.

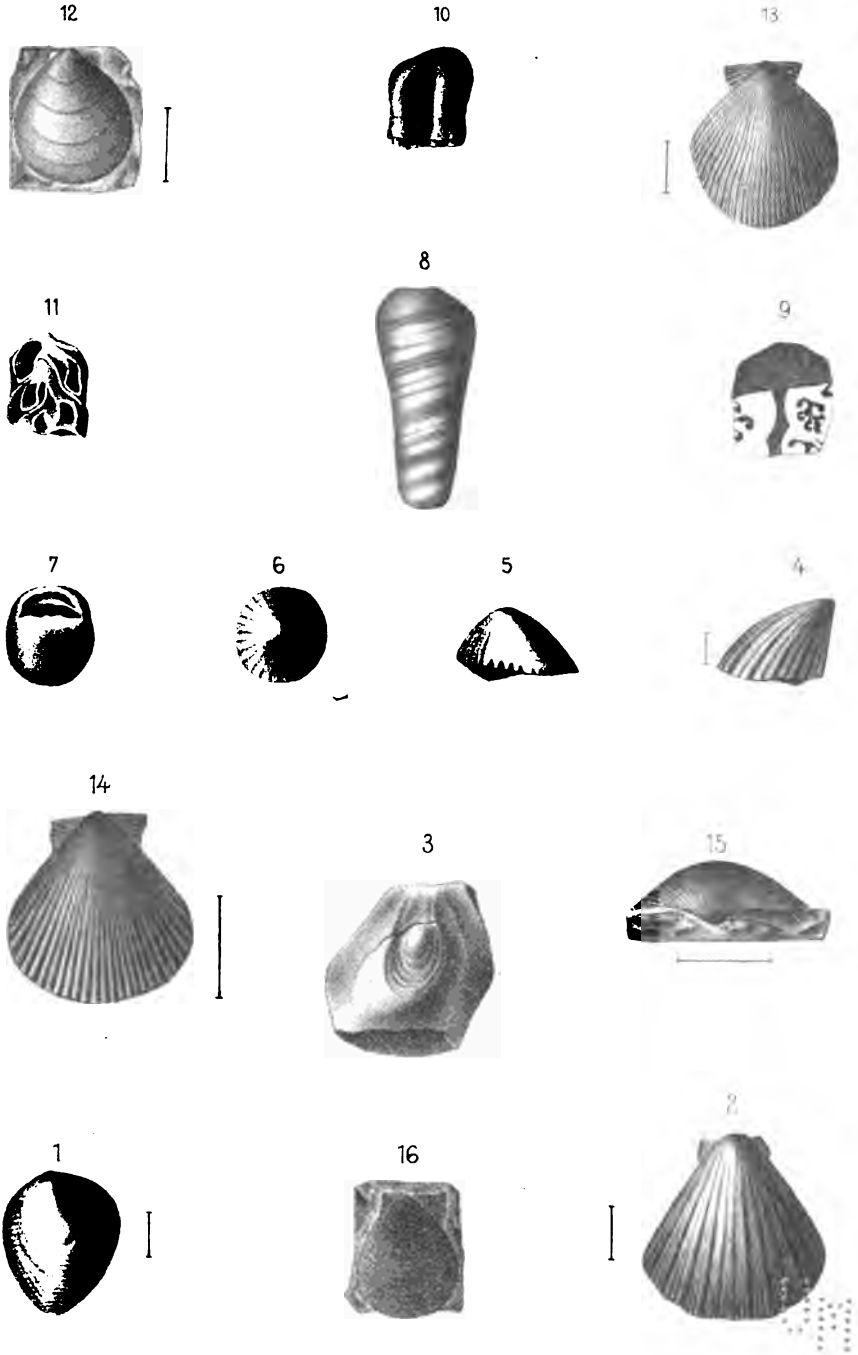
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

FLORA MESSINIANA DI GUARENE E DINTORNI

Nota del prof. Paolo Peola.

Fra le regioni del terziario piemontese che più attirarono l'attenzione dei geologi, e per la copia delle filliti e per la loro importanza, certo vi è da annoverare la plaga messiniana compresa tra Guarene e La Morra in quel di Alba.

Già l'Allioni (1) nel 1757 e lo Zampieri (2) nel 1762 accennarono a gherigli di noci fossili provenienti da La Morra, che allora facevano il giro dei musei, e nel 1822 il Brongniart (3) descrisse e figurò tali gherigli, fondando la specie *Iuglans nux-taurinensis*. Nel 1857 il Gastaldi (4) in un elenco di filliti piemontesi, studiategli dall'Heer, dava pure la determinazione di 5 specie di Guarene e nel 1859 l'Heer stesso (5) scriveva che la flora di Guarene, come quella di Stradella, offriva molta analogia con la flora della molassa superiore della Svizzera, specialmente con quella di Oeningen, colla quale aveva pure in comune l'abbondanza di impronte di larve di *Libellula doris* ed impronte di pesci. Notava pure che la maggior parte delle specie non sono caratteristiche

(1) Allioni C., *Oryctographiae pedemontanae specimen exhibens corpora fossilia terrae adventitia*. Parisiis, 1757.

(2) Zampieri, *Produzioni naturali che si ritrovano nel museo Ginanni in Ravenna*. Lucca, 1762.

(3) Brongniart A., *Sur la classification et la distribution dex végétaux fossiles en général* (Mem. Museum d'hist. nat. de Paris, tom. VIII). Paris, 1822.

(4) Gastaldi B., *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte* (Mem. Acc. Sc. di Torino, 1857).

(5) Heer O., *Ueber das klima un die vegetations verhältnisse des tertiärlandes*. 1859.

Digitized by Google

della molassa superiore essendo o comune a tutte le flore, o comune a molte età, e che alcune sono caratteristiche del miocene superiore dell'Italia. Nello stesso anno 1859 il Sismonda (1) dava coll'elenco delle filliti dei terreni terziarî del Piemonte, anche l'elenco delle filliti di Guarene; ma la vera illustrazione non si ebbe che nel 1865 per opera del Sismonda stesso, sul suo studio: *Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiare du Piémont* (2). Anche per il Sismonda la flora di Guarene, Piobesi, La Morra, con quella di Stradella, formava la flora del miocene superiore piemontese. Egli vi notava la scarsità di rappresentanti di crittogame, conifere e monocotiledoni, la frequenza invece delle dicotiledoni e specialmente dei generi *Quercus, Fagus, Ulmus, Ficus, Rhamnus*. Nota poi per Guarene la frequenza di larve di *Libellula doris* e scheletri di pesci dei generi *Lebias* e *Cobites*.

Dopo la pubblicazione del suo classico lavoro il Sismonda continuò ancora la raccolta delle filliti di Guarene; ed i dintorni ed in special modo i gessi di S. Vittoria furono pure oggetto di ricerche da parte dei fratelli Craveri e da me stesso. Il Craveri diede una determinazione provvisoria alla sua raccolta ed il Sacco nel 1886 (3) pubblicò l'elenco delle filliti del messiniano piemontese, comprendendo le specie determinate dal Sismonda e dal Craveri, e finalmente lo scrivente (4) nel 1895 dava la descrizione delle filliti fino allora raccolte a S. Vittoria e La Morra.

Nonostante questi studî posteriori al Sismonda, molte filliti delle località in parola rimanevano ancora non studiate nel museo geologico di Torino; e determinate, ne vennero ad accrescere notevolmente il numero delle specie. Una aggiunta alla flora di Guarene studiata dal Sismonda era necessaria.

Ma invece di limitarmi alle semplici aggiunte ho creduto conveniente unire alle nuove specie trovate le già studiate dal Sismonda, sia per avere la monografia completa delle filliti del

(1) Sismonda E., *Prodrome d'une flore tertiaire du Piémonte* (Mem. R. Acc. sc. di Torino, 1859).

(2) Sismonda E., *Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tértiaire du Piémont* (Mem. R. Acc. sc. di Torino, serie II, tom. XXII, 1855).

(3) Sacco F., *Il piano messiniano in Piemonte* (Boll. Soc geol. ital, vol. V). Roma, 1866.

(4) Peola P., *Flora fossile braidese*. Bra, 1895.

Digitized by Google

messiniano di Guarene e dintorni, sia per poter pubblicare anche questa parte della flora terziaria piemontese in modo uniforme alle altre che già ho reso di pubblica ragione, ed a quelle che tengo pronte per le stampe, seguendo un mio piano prestabilito di dare lo studio della flora terziaria del Piemonte in tante note quante sono le località fillitifere più ricche e caratteristiche. In questa mia nota adunque dò lo studio delle filliti provenienti dalla plaga messiniana che ha per centro la città di Alba e che comprende i territorî di Guarene, Piobesi, Castagnito, Monticello, S. Vittoria e La Morra, plaga che ora è data da due regioni distinte separate del Tanaro (La Morra a destra e gli altri paesi a sinistra) ma che anticamente, prima che il Tanaro si fosse aperto il varco tra le colline dell'Astigiano, doveva formare un sol tutto, una catena ininterrotta.

Questa zona è molto ricca di depositi gessosi, e diverse cave sono tuttora lavorate. Molti esemplari sono su marna straterellata bianco-giallognola, marna che contiene pure molte larve di *Libellula doris*, ed impronte di pesci: altri sono su marna bleuastra, molto dura con cristallini di gesso.

Giova qui notare che molti esemplari non portano indicazione alcuna di provenienza, ma dalla natura della roccia è lecito credere vengano da alcune di queste località ed io li ho riferiti a Guarene, come il centro di questa zona più noto ai geologi (1).

Fungi.

1. *Schlerotites pustulifer* (Heer) Mesch.

1855-59. Schlerotium Pustuliferum (2). Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, pag. 21, tav. II.

Impronta di un fungillo arrotondato, rialzato, molto analogo al disegno datoci dall'Heer.

(1) Se nelle osservazioni che seguono ogni specie non è indicata la località, s'intende che l'esemplare proviene da Guarene.

(2) Per brevità mi sono limitato nella sinonimia a citare il lavoro in cui venne per la prima volta descritta la specie. Per le specie già note dal Sismonda ho dato semplicemente le indicazioni che riguardano il maggior lavoro del Sismonda: *Matériaux* ecc., ed ho omesso le indicazioni posteriori al detto studio, dovendosi sempre ripetere: Sacco, *Piano messiniano; Catalogo paleontologico;* Meschinelli-Squinabol: *Fl. tert. ital.*

Digitized by Google

EQUISETEAE.

2. *Equisetum* sp. Sism.

1865. Equisetum sp. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 14, tav. I, fig. 8.

È l'esemplare illustrato dal Sismonda, ed è dato dalla sola impronta di due tubercoli ellittici. Parmi che il Sismonda siasi bene apposto nel classificare questo esemplare nel gen. *Equisetum*, ma credo non vi siano elementi sufficienti per istituire una specie distinta.

PECOPTERIDACEAE.

3. *Goniopteris pulchella* Heer.

1855-59. Goniopteris pulchella. Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, pag. 33, tav. IX, fig. 2.
1865. Aspidium pulchellum. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 11, tav. I, fig. 5.

Si conserva solo il frammento di foglia illustrato dal Sismonda.

CONIFERAE.

4. *Podocarpus eocenica* Ung.

1851. Podocarpus eocenica. Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 28, tav. II, fig. 11, 16.
1893. " " Peola, *Conifere tert. del Piem.*, pag. 37.

Gli esemplari piemontesi, essendo lunghi da 40 a 55 mm. e larghi 2 mm., hanno dimensioni minori di quelli illustrati dall'Heer: *Fl. tert. Helv.*, I, pag. 53, tav. XX, fig. 3; ma per la consistenza del nervo mediano, per la presenza del breve picciolo e per la consistenza della foglia stessa, mi paiono riferibili più a questo genere che al gen. *Pinus* od *Abies*. Guarene, S. Vittoria.

5, *Taxodium distichum miocenicum* Heer.

1869. Toxodium distichum miocenicum. Heer, *Mioc. bal. Fl.*, pag. 18, tav. II, III, fig. 6, 8.

Sono frammenti di ramoscelli con foglie molto simili all'attuale *Taxodium distichum* Rich.

Digitized by Google

6. *Glyptostrobus europaeus v. Ungeri* Heer.

1859. Glyptostrobus europaeus v. Ungeri. Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 159, tab. CXLVI, fig, 13-14.

Si ha l' impronta di alcuni ramoscelli sopra un pezzo di arenaria colto tra Guarene e Castagnito.

7. *Sequoia Langsdorfii* (Brong) Heer.

1855. Sequoia Langsdorfii Heer, *Fl. tert. Helv.* I, pag. 54, tav. XX, fig. 2, tav. XXI, fig. 4.

Si hanno tre esemplari perfettamente analogi a quelli disegnati dall' Heer, alle figure in sinonimia citate.

8. *Sequoia Sternbergii* (Goep) Heer.

1864. Sequoia Sternbergii Heer, *Urw. d. Schweiz.* pag, 310, fig. 160-163.

Diverse impronte di ramoscelli colle tipiche foglie di questa specie. Pare che questa specie fosse abbastanza comune, essendosene trovati molti esemplari. Guarene — S. Vittoria.

9. *Thuya Goepperti* Sism.

1865. Thuya Goepperti Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 15, tav. IV, fig. 14, 15.

All' esemplare illustrato dal Sismonda devesi aggiungere un esemplare da me stesso rinvenuto nei gessi di S. Vittoria sur una marna bleuastra. Non mi pare che questa specie sia da riferirsi alla *Callitris Brongniarti* come vorrebbe lo Schimper, poichè presenta le foglie squamiformi, imbricate, ed una *facies* propria delle Tuie. L' aver trovato questa specie anche nei gessi di S. Vittoria che sono sincroni a quelli di Guarene ed a pochi chilometri di distanza, mi fa ritenere che questa specie fosse abbastanza diffusa in dette località.

10. *Iuniperus ambigua v. β. minima* (Sap.) Schim.

1869. Iuniperus ambigua v. β. minima, Schimper, *Paleont. vég.* II, pag. 349.

Piccolissimo frammento di un ramo con due piccoli rametti sui quali si vedono le foglie scagliose densamente imbricate.

Digitized by Google

11. *Pinus hepios* (Unger) Heer.

1855. Pinus hepios Heer. *Fl. tert. Helv.* I, pag. 57, tav. XXI, fig. 7.

Questa specie è abbastanza comune nel messiniano piemontese (Guarene, s. Vittoria, La Morra) ed è rappresentata da forme tipiche a foglie gemine canalicolate, con una vagina variante da 10 a 20 mm. di lunghezza.

12. *Pinus Phyliberti* Sap.

1873. Pinus Phyliberti Saporta, *Le S. E. de la France à l'epoque tertiaire.* Ann. Sc. nat. serie 5ª tomo XVII pag. 20, tav. VII, fig. 8, 10.

Alcuni esemplari dati da foglioline esili, di cui si conserva la vagina e frammenti di foglioline. — S. Vittoria.

13. *Pinus palaeostroboides* Sism.

1865. Pinus palaoestroboides Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 405. tav. VIII, fig. 1, 2.

Questa specie è abbastanza distinguibile dal *P. palaeostrobus* da cui la distaccò il Sismonda per le foglie più lunghe ed esili, per la nervatura mediana molto più marcata, e per le tre piccolissime nervature per parte. Le cinque foglioline sono alla loro base raccolte da un' unica guaina stretta e striata trasversalmente.

14. *Pinus*..... sp. ind. Sismonda.

1865. Pinus . . . sp. ind. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 409, tav. IV, fig. 9.

Cito questa squama indeterminata sulla fede del Sismonda che ne parlò e la disegnò in amendue i suoi lavori di paleofitologia, quantunque non l'abbia più potuto trovare nel Museo di Torino.

15. *Pinus*. sp. ind. Sismonda.

1865. Pinus... sp. ind. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 409, tav. V, fig. 7. 8.

Squama larga 20 mm. a contorno circolare, e pare piuttosto una grande squama di *Abies*.

Digitized by Google

GNETACEAE.

16. *Ephedra Sotzkiana* (Ung.) Schim.

1872. Ephedra Sotzkiana Schimper, *Paleont. veg.* II, pag. 362.

Un esemplare che presenta in modo evidente le strie longitudinali e le cicatrici delle foglie disposte a spirale.

GRAMINACEAE.

17. *Phragmites oeningensis* Al. Br.

1855-59. Phragmites oeningensis Heer, *Fl. tert. Helv.* I, pag. 64, tav. XXII, fig. 5; tav. XXIV; tav. XXVII, fig. 26; tav. XXIX, fig. 30; II, pag. 161, tav. CXLVI, fig. 18.

1865. " " Sismonda, *Matériaux*, pag. 410, tav. V, fig. 9, 10; tav. VI, fig. 1-7; tav. VIII, fig. 6-7.

Si conservano solo gli esemplari disegnati dal Sismonda in *Matériaux*, tav. V, fig. 9 e 10, e tav. VI, fig. 1, 2. rappresentanti le prime figure una scaglia di rizoma, e le seconde una porzione di foglia e di culmo.

CYPERACEAE.

18. *Cyperacites macrophyllus* Sism.

1865. Cyperites macrophyllus Sismonda, *Matériaux*, pag. 25, tav. VII' fig. 7, 8.

Pare che sia questa finora una specie propria del Piemonte. L'esemplare di La Morra, sul quale il Sismonda fondò la sua specie è dato dalla porzione apicale di una grande foglia larga non meno di 26 mm. a nervatura mediana carenata, a nervature laterali numerose, fini, divisa in otto serie da pieghettature longitudinali. L'esemplare di Guarene rappresenta pure la porzione apicale di una foglia lunga 13 cm., larga 16 mm. molto analoga a quella di La Morra.

Digitized by Google

19. *Cyperacites margarum* Heer.

1855-59. Cyperacites margarum Heer, *Fl. tert. Helv.* tav. XXIX, fig. 2.

L'esemplare, che ho riferito a questa specie è dato dall'impronta di cinque frammenti di foglie larghe circa 4 mm., con la nervatura mediana non tanto carenata, ma più sentita delle altre e con numerose nervature secondarie.

CUPULIFERAE.

20. *Carpinus grandis* Ung.

1840. Carpinus grandis Unger, *Gen. et spec.* pag. 408.

Sono quattro esemplari, dei quali uno è a base alquanto arrotondata, e ad apice acuminato, riferibile alla suddivisione C fatta dall'Heer, e gli altri sono più o meno ben conservati e riferibili alla specie tipica.

21. *Corylus gigas* Sism.

1865. Corylus gigas E. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 40, tav. XIV, fig. 2.

Non si ha che l'esemplare di La Morra designato dal Simonda, ed è così malconcio che difficilmente si può giudicare se sia o non riferibile al *Corylus Heeri* Sis. Nel dubbio conservo ancora la determinazione del Sismonda.

22. *Corylus Heerii* Sism.

1865. Corylus Heerii Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 40, tav. XIV, fig. 2.

Si hanno solo gli esemplari già conosciuti dal Sismonda e dati da foglie larghe, arrotondate, troncate alla sommità, con il lembo a denti smussati.

23. *Fagus ambigua* Mas.

1853. Fagus ambigua Massalongo, *Descriz. piante foss. ital.*, pag. 4, tav. 1, fig. 5.

Impronta di una foglia abbastanza ben conservata a base arrotondata ed a margine ondulato.

Digitized by Google

24. *Fagus dentata* Ung.

1854. Fagus dentata Unger, *Foss. fl. v. Gleichenberg*, pag. 19, tav. XI, fig. 1i.

Riferisco a questa specie due foglie intrecciate fra loro, delle quali una lascia scorgere la forma della base, e l'altra quella dell'apice. Il margine della foglia è dentato, la base quasi arrotondata, l'apice acuminato, i nervi secondari in numero di 15, alterni, paralleli, e quindi mi pare si possano riferire al *F. dentata* Ung. piuttosto che al *F. Deucalionis* Ung. od alla *F. palaeosylvatica* Paolucci per il margine dentato, per non esser nè ovate, nè ellitiche, e perchè hanno un numero di nervature secondarie maggiore di quello indicato nelle diagnosi di amendue le suddette specie.

25. *Fagus Deucalionis* Ung.

1847. Fagus Deucalionis Ung., *Chloris protogaea*, tav. XXVI, fig. 1-6.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 47, tav. XII, fig. 3.
1895. » » Peola, *Fl. foss. braidese*, pag. 26, 100.

Questa è una delle specie più diffuse nel messiniano piemontese, si trova in gran numero nelle principali località: Guarene, Castagnito, S. Vittoria, La Morra. Pare che questa specie non sia ancora tanto ben delineata, ma secondo me si distinguerebbe dalle altre specie di *Fagus* per la sua forma ovale allargata, quasi circolare, per la base integra e per il numero dei nervi secondari non superiori ai 12.

26. *Fagus sylvatica* L.

1764. Fagus sylvatica Linné, *Spec. plant.* n. 14, 16.

Nelle escursioni fatte ai gessi di S. Vittoria trovai un esemplare rappresentante buona parte di una foglia che mi pare riferibile a questa specie specialmente per i nervi rivolti in alto verso il margine. Non pare quindi improbabile che questa specie fosse già rappresentata nel miocene.

27. *Castanea Kubinyi* Kow.

1851. Castanea Kubinyi Kow., *Jahrb. d. geol. Reichsantst.* II, 2 pag. 178.

Nel Museo geologico di Torino si conserva la porzione inferiore di una grande foglia a base attenuata, a bordi ineguali con

Digitized by Google

grandi denti, a nervatura mediana consistente, con numerose nervature secondarie parallele, quasi opposte. Porta il seguente biglietto del Sismonda « *Fagus Gussonii* Mass. Probabilmente diverso dal *Fagus* già disegnato al n. 85 e detto *Fagus castaneifolia*, forse anche questo va figurato, confrontare i due esemplari e vedere se i denti sono diversi ». A me pare che più che al *Fagus Gussonii* si confaccia alla *Castanea Kubinyi* Kow. e per la base attenuata, ineguale, e per il gran numero di nervi secondari. Ha dimensioni però maggiori di quelle date dal Sismonda, essendo la foglia larga circa 8 cm. e lunga forse oltre i 15 cm.

28. *Castanea recognita* Sch.

1865. Fagus castaneifolia Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 47, tav. XIII, fig. 2, 3; tav. XIV, fig. 1; tav. XV, fig. 3.
1873. Castanea recognita Peola, *Fl. foss. braidese* pag. 100.

Di Guarene oltre agli esemplari illustrati dal Sismonda si hanno altri frammenti apicali di foglie. Su due pezzi di marna provenienti da La Morra si osservano pure frammenti di foglie che per le nervature sono riferibili a questa specie.

29. *Castanea Ungeri* Heer.

1859. Castanea Ungeri Heer, *Foss. Fl. of North-Greenl.* (philos. Trans. Act.), pag. 470, tav. XLVI, fig. 8.

Un esemplare dato dalla porzione basilare di una foglia, a base attenuata, molto analoga alla fig. 13 della tav. II del Cavara: *Fl. foss. di Mongardino.*

30. *Quercus argute serrata* Heer.

1855-59. Quercus argute serrata Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 49, tav. LXXVII, fig. 4-5.
1865. » » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 42, tav. XXII, fig. 3.

Non si conosce che il solo esemplare illustrato dal Sismonda, dato da un frammento di foglia mancante della base e dell'apice, e lembo finamente seghettato, ed a nervature secondarie poco sentite.

Digitized by Google

31. *Quercus Brongniarti* Sism.

1865. Quercus Brongniarti Sismonda, *Matériaux*, pag. 45. tav. XIV, fig. 5.

All' esemplare di La Morra illustrato dal Sismonda devesi aggiungere la porzione inferiore di una foglia con picciolo e tre nervature. Da una parte le nervature sono ad angolo acuto, dall' altra meno, tanto che una pare quasi ad angolo retto. Trovandosi sopra una roccia selenitosa che pare proveniente da La Morra dove fu trovata la *Quercus Brongniarti* Sism. parmi essere sul vero attribuendo anche questo esemplare alla stessa specie. La *facies* e la nervatura analoghe ai *Quercus* pare confermino questa specie nel genere *Quercus* anzichè nel genere *Fagus*, come vorrebbe lo Schimper.

32. *Quercus Carueliana* Cav.

1886. Quercus Carueliana Cavara, *Fl. foss. di Mongardino*, pag. 27, tav. II, fig. 11.

Un esemplare guasto all' apice ed alquanto alla base, e che in qualche frammento del bordo rimasto intatto lascia intravedere delle intaccature tondeggianti dove vanno a terminare i nervi secondarî che sono numerosi, paralleli, e quelli superiori ad angolo più acuto degli inferiori.

33. *Quercus chlorophylla* Ung.

1847. Quercus chlorophylla Unger, *Chloris protogaea*, pag. 111, tav. XXXI, fig. 1.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 41.

All' impronta di Piobesi accennata dal Sismonda devesi aggiungere l' impronta di massima parte di una foglia ovale, arrotondata all' apice, lunga circa 5 cm. e larga mm. 27, con un picciolo consistente, proveniente dalle marne di Guarene, ed un' impronta di un lembo di foglia su una roccia gessosa che pare pure proveniente da Guarene.

34. *Quercus Drymeia* Ung.

1847. Quercus Drymeia Ung., *Chloris protogaea*, pag. 113; tav. XXXI, fig. 1-4.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 46; tav. XVII, fig. 1.

Si ha il solo esemplare illustrato dal Sismonda.

Digitized by Google

35. *Quercus elaena* Ung.

1847. Quercus elaena Unger, *Chloris protogaea*, pag. 112; tav. XXXI, fig. 4.

Impronta di una foglia lunga circa 6 cm. larga 2 cm. ovale, ellittica, con il nervo primario consistente, ed i secondari esilissimi ad angolo abbastanza aperto.

36. *Quercus Heerii* (Al. Br.). Heer.

1855-59. Quercus Heerii Heer. *Fl. tert. Helv.* II, pag. 77; tav. LXXIV, fig. 8-10.

Esemplare dato dall' impronta di una foglia contorta e guasta all' apice; pare però più arrotondata che acuminata. Per la sua forma non tanto lanceolata, ma ellittica parmi, più che alla *Quercus nereifolia*, doversi ascrivere alla *Q. Heerii*. Contiene l' impronta di un *Schlerotium pustuliferum*.

37. *Quercus myrtilloides* Ung.

1852. Quercus myrtilloides Unger., *Iconog.*, pag. 38; tav. XVII, fig. 17. 20,
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 42, tav. IX, fig. 4.

Non si ha che l' esemplare illustrato dal Sismonda.

38. *Quercus nereifolia* Al. Br.

1840. Quercus nereifolia, Al. Br. in Unger, *Gen. et spec.*, pag. 403.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 45, tav. XV, fig. 1, 2,

All' esemplare illustrato dal Sismonda devesi aggiungere un frammento di foglia coll' apice e base guasta, colla nervatura primaria consistente, le secondarie ad angolo aperto ed arcuate, e con il bordo integro.

39. *Quercus pseudocastanea* Goep.

1852. Quercus pseudocastanea Goeppert, *Beitr. z. tert. Fl. Schlesiens.* pag. 18; tav. VII, fig. 1, 2.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 45; tav. XV, fig. 1-2.

Agli esemplari di Piobesi illustrati dal Sismonda devonsi aggiungere due esemplari di Guarene, dei quali uno è dato da una

Digitized by Google

foglia alquanto grande all'apice ed alla base, ma che per la sua nervatura e per la dentatura del bordo è affatto analoga alla figura del Sismonda; l'altro è dato dalla parte apicale di una foglia con la dentatura speciale di questa specie.

40. *Quercus scillana* Gaud.

1859. Quercus Scillana Gaudin, *Contrib.* II, pag. 42; tav. III, fig. 11-13; tav. IV, fig. 13-15; tav. VI, fig. 3, 4.

Due esemplari provenienti da Guarene sono ben conservati, lunghi cm. 5, e larghi 2,5, alquanto arrotondati alla base, con 8 nervi secondari ad angolo acuto, alterni; grossolanamente dentati verso l'apice. Un altro esemplare sur un masso di gesso e raccolto a La Morra, è lungo cm. 3,5 e largo 1,5, e pare pure riferibile a questa specie.

41. *Quercus undulata* Goep.

1855. Quercus undulata Goeppert, *Tert. Fl. v. Schonnitz*, pag. 15; tav. VII, fig. 1, 2.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 44; tav. XVI, fig. 4.

Non si conserva che l'esemplare illustrato dal Sismonda.

IUGLANDACEAE.

42. *Iuglans nux taurinensis* Brong.

1882. Iuglans nux taurinensis Brongniart, *Mem. d'hist. nat.* VIII, pag 323, tav. XVIII, fig. 6.
1865. » » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 65; tav. XXXI, fig. 11-13.

Sono i famosi gherigli di noce che trovansi abbastanza frequenti a La Morra, e che tanto attirarono l'attenzione dei primi paleontologi.

43. *Pterocarya Massalongi* Gaud.

1858. Pterocarya Massalongi Gaudin. *Fl. foss. de la Toscana*, pag. 40; tav. VII, fig. 1-6; tav. IX, fig. 2.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 66; tav. XII, fig. 6.

Oltre all'esemplare illustrato dal Sismonda se ne conoscono altri tre. Uno di essi, mancante solo della base, è lungo più di

Digitized by Google

11 cm. e largo 3,5, è acuminato all'apice e dentato ai margini. Un'altro è su marna azzurrognola con cristallini di gesso, è mancante dell'apice e della base, con i contorni guasti, ma però per la nervatura mediana consistente e per i nervi secondari ad angolo aperto ed arcuati al bordo è riferibile a questa specie. Il terzo esemplare porta l'impronta di una foglia lunga cm. 16, larga cm. 4, la quale per la sua nervatura mediana abbastanza consistente e per i numerosi nervi secondarî quasi opposti e paralleli, e per la forma ellittica allungata, si può facilmente scambiare per una foglia di *Castanea*. Ma l'essere essa sessile, avere una forma acuminato-arrotondata all'apice ed alla base, e più che tutto per le nervature secondarie arcuate all'apice, ed anastomizzantesi con le altre nervature, e finalmente per essere finamente seghettate si può ascrivere alla *Pterocarya Massalongi* Gaud.

44. *Engelhardtia Brongniarti* Sap.

1865. Engelhardtia Brongniarti Saporta, *Etud.* II, pag. 343; tav. XII.

Si conserva, proveniente da La Morra, un lobo dell'ala con un frammento di drupa analoga all'esemplare del langhiano di Torino illustrato dal Sismonda.

MYRICACEAE.

45. *Myrica Merloi* Sism.

1865. Myrica Merloi Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 36; tav. IV, fig. 8, 9.

Non si conosce che l'esemplare illustrato dal Sismonda dato da una foglia lunga mm. 39, e larga mm. 17, attenuata alla base, arrotondata all'apice ed a bordo dentato.

BETULACEAE.

46. *Alnus Kefersteini* Ung.

1847. Alnus Kefersteini Unger, *Chloris protogaea*, pag. 17; tav. XXXIII, fig. 1-4.
1865. „ „ Sismonda. *Matériaux*, pag. 36, tav. XIV, fig. 3; tav. XII, fig. 46.

Non si hanno che gli esemplari già conosciuti dal Sismonda.

Digitized by Google

47. *Alnus nostratum* Ung.

1847. Alnus nostratum Ung., *Chloris protogaea*, pag. 17; tav. XXXIV, fig. 1.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 37; tav. XI, fig. 2, 3.

Oltre gli esemplari illustrati dal Sismonda, ed alcuni frammenti di foglie su marna azzurra selenitosa, si possiede un esemplare su marna biancastra pure di Guarene con un' impronta di foglia alquanto guasta alla base ed all' apice, di forma ovale, con 9 nervature secondarie alterne, ad angolo acuto, con i bordi del lembo che paiono finamente seghettati.

SALICACEAE.

48. *Salix denticulata* Heer.

1855-59. Salix denticulata Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 30; tav. LXVIII, fig. 1, 4; III, pag. 174; tav. CLII, fig. 1.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 34; tav. XXIII, fig. 6.

Non si conosce che l' esemplare già illustrato dal Sismonda, dato da diversi frammenti di foglie impresse sopra un piccolo masso di marna.

49. *Salix media* Heer.

1855-59. Salix media Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 32; tav. LXVIII, fig. 14-19; III, pag. 175.

Impronta di piccola fogliolina che, quantunque non abbia la proporzione voluta dalla diagnosi tra la lunghezza e la larghezza della foglia, pure ho creduto riferirla a questa specie per la base arrotondata e l' apice acuminato.

50. *Salix tenera* Al. Br.

1845. Salix tenera Al. Br. in Leonh. u. Bronn. *Neues Jahrb.*

Impronta di una fogliolina su marna di S. Vittoria lunga 25 mm. e larga 6 mm. che mi pare riferibile a questa specie per essere acuminata all' apice ed alla base, ed avere i nervi secondarî poco consistenti.

Digitized by Google

51. *Salix varians* Goep.

1855. Salix varians Goeppert, *Foss. Fl. v. Schonnitz*, pag. 26; tav. XX, fig. 1, 2.

Un' esemplare di foglia mancante dell' apice, a base acuminata, a margine dentato, a nervatura mediana consistente. Non porta indicazione della località dove fu rinvenuto, e mi pare che con minore probabilità degli altri si possa ritenere di Guarene.

52. *Populus balsamoides* Goep.

1855. Populus balsamoides Goeppert, *Foss. Fl. v. Schonnitz*, pag. 23; tav. XV, fig. 5, 6.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 31; tav. XVI, fig. 3.

Non si conoscono che gli esemplari di Guarene e Piobesi illustrati dal Sismonda.

53. *Populus De Visiani* Sacco.

1865. Phyllites De Visiani Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 68, tav. XXX, fig. 6.
1886. Populus De Visiani Sacco, *Piano messin.* I, pag. II, pag. 28.

Questa impronta che porta la metà di una foglia quasi reniforme, a lembo dentato con denti uguali arrotondati, con tre nervature principali, delle quali le due laterali sono ramificate esternamente, e le inferiori di queste nervature secondarie sono ancora alla loro volta ramificate esternamente, non fu dal Sismonda determinata, ma riferita al comodo genere *Phyllites*. Il Sacco per primo dubitò che fosse riferibile al gen. *Populus*, e poi nel suo catalogo continuò a ritenerla nel gen. *Phyllites*. I Signori Meschinelli e Squinabol nella loro *Flora tertiaria italica* accettano la prima determinazione del Sacco. Io fui molto titubante nel classificare questa fillite ma le foglie viventi che mi presentarono più analogia con essa furono quelle del gen. *Populus*, e quindi anch' io sarei propenso a riferirla a questo genere.

Digitized by Google

URTICACEAE.

54. *Planera Ungeri* Etting.

1853. Planera Ungeri Etting, *Foss. Fl. v. Winn.*, pag. 14, tav. II, fig. 5-18.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 48, tav. XVIII, fig. 2, 4.

Di Guarene non si hanno che gli esemplari già illustrati dal Sismonda. A S. Vittoria ho raccolto un esemplare che porta l' impronta di una foglia lunga cm. 4, larga cm. 3, acuminata all' apice, arrotondato-acuminata alla base, dentata, con 8 nervi per parte, dei quali i due inferiori sono ramificati esternamente.

55. *Ulmus Braunii* Heer.

1855-59. Ulmus Braunii Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 59; tav. LXXIX, fig. 11-21.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 47; tav. XIX, fig. 4.

Non si ha che il solo esemplare illustrato dal Sismonda.

56. *Ulmus Bronnii* Ung.

1847. Ulmus Bronnii Unger, *Chloris protogaea*, pag. 100; tav. XXVI, fig. 1.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 48; tav. XVII, fig. 7.

Non si ha che l' impronta illustrata dal Sismonda, data da una samara arrotondata, con nervilli irradianti dal centro.

57. *Ulmus quercifolia* Ung.

1847. Ulmus quercifolia Unger, *Chloris protogaea*, pag. 86; tav. XXV, fig. 5.

Impronta di una foglia acuminata alla base, arrotondata all' apice, con nervature secondarie ad angolo acuto con la primaria. e parallele fra loro. Non appare evidente la dentellatura del margine, essendo esso guasto, ma più che a qualche specie del gen. *Fagus* o *Quercus* parmi riferibile a questa specie di *Ulmus* per la *facies*, per la forma della base ed il numero dei nervi secondari. È di dimensioni maggiori (cm. 7,5 di lunghezza per cm. 4 di larghezza), ma simile alla fig. 20 della tav. VIII, del Ristori: *Contrib. alla fl. foss. del Valdarno sup.*

Digitized by Google

58. *Ficus panduraeformis* Sism.

1865. Ficus panduraeformis Sismonda, *Matériaux* ecc. pag. 48; tav. XVII, fig. 4.

Non si conosce che il tipico esemplare illustrato dal Sismonda.

59. *Ficus tiliaefolia* Heer.

1855-59. Ficus tiliaefolia Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 68; tav. LXXXIII, fig. 3-12; tav. LXXXIV, fig. 1-6; tav. LXXXV, fig. 14.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc. pag. 48, tav. XVII, fig. 5.

Si ha la sola fogliolina illustrata dal Sismonda.

60. *Laurus princeps.* Heer.

1855-59. Laurus princeps, Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 77; tav. LXXXIX, fig. 16, 17; tav. XC, fig. 17; tav. XCVII, fig. 1,
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 50; tav. XVII, fig. 10, 11.

Si ha il solo esemplare reso noto dal Sismonda.

61. *Laurus primigenia* Ung.

1850. Laurus primigenia. Ung., *Foss. Fl. v. Sotska*, pag. 38, tav. XIX, fig. 1-4.

Un esemplare sopra una marna bleuastra molto dura e che pare proveniente da Monticello d'Alba, portante l' impronta di una foglia allungata, ellittica, con il nervo primario molto marcato e i secondari rari, tenui, arcuati all' apice con una fitta rete di nervature terziarie.

62. *Laurus tristaniaefolia* Web.

1852. Laurus tristaniaefolia. Weber, *Palaeontog.*, II, pag. 182.

Tanto l' esemplare proveniente da La Morra come uno di Guarene portano l' impronta della metà inferiore della foglia a base attenuata ed a nervatura mediana consistente, con un lungo picciolo. Un altro esemplare di Guarene porta la porzione inferiore di una foglia a base attenuato-arrotondata, a nervatura mediana consistente e le nervature secondarie tenui, ad angolo aperto con la

Digitized by Google

primaria, arcuate verso il margine. Sebbene non abbia la base tanto acuminata, pure per la consistenza della nervatura mediana e per la forma delle secondarie, e per la *facies* mi pare riferibile a questa specie.

63. *Persea Braunii* Heer.

1855. Persea Braunii. Heer, *Fl. tert, Helv.*, II, pag. 80, tav. LXXXIX, fig. 9-10; III, pag. 185, tav. CLIII.

Impronta di una foglia arrotondata all'apice, guasta a la base, con i nervi secondarî ad angolo acuto ed arcuati in alto, proveniente da S. Vittoria.

64. *Sassafras Ferrettianum* Mass.

1858. Sassafras Ferrettianum. Massalongo, *Synop. Fl. foss. Senog.*, pag. 63.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 51, tav. XXI, fig. 4.

Non si ha che il frammento di foglia studiato dal Sismonda.

65. *Sassafras* sp. Sism.

1865. Sassafras sp. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 51, tav. XIX, fig. 6.

È un frammento di foglia mancante dell'apice e della base; a mala pena può venir determinato genericamente.

66. *Benzoin attenuatum* Heer.

1855-59. Benzoin attenuatum. Heer, *Fl, tert. Helv.*, II, pag. 82, tav. XC, fig. 10; III, pag. 185.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 31, tavola XXVII, fig. 1.

Un esemplare di foglia mancante dell'apice, a base ristretta con piccolo picciolo, proveniente da Castagnito.

67. *Cinnamomum polimorphum* Heer.

1855-59. Cinnamomum polimorphum. Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 88, tav. XCIII, fig. 25, 28; tavola XCIV, fig. 1, 26,
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pagina 52, tav. XXIV, fig. 1-4; tav. XXV, fig. 4.

Digitized by Google

Al bel esemplare illustrato dal Sismonda si deve aggiungere l'impronta di una piccola fogliolina che pare piuttosto ellittica.

68. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.

1855-59. Cinnamomum Scheuhzeri. Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 35, tav. XCI, fig. 4-22; tav. XCII, tav. XCIII, fig. 1-5.

Un esemplare di foglia alquanto ellittica.

69. *Apollonias canariensis* Nees.

Apollonias canariensis. Nees, *Sist laur.*, pag. 96.

Tre impronte provenienti da S. Vittoria che dal Craveri, e quindi dal Sacco, furono riferite al *Laurus Guiscardi*, che ora viene ritenuto sinonimo dell'*A. canariensis* Nees.

70. *Oreodaphne Heerii* Gaud.

1858. Oreodaphne Heerii. Gaudin, *Feuil. foss. de la Toscana*, pag. 35, tav. X, fig. 4-9; tav. XI. fig. 1-7.
1865. " " Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 51, tav. XIX, fig. 2; tav. XXII, fig. 1-2; tav, XXIII, fig. 1-3.

Oltre i bellissimi esemplari disegnati dal Sismonda e provenienti da Guarene, abbiamo un frammento di foglia, pure di Guarene, mancante della base, acuminata all'apice, a nervi alquanto arcuati in alto, con le ghiandole alle ascelle; ed un esemplare su marna azzurra, proveniente dai gessi di S. Vittoria, con l'impronta di una grande foglia monca all'estremità e della lunghezza di cm. 5,5, con una ghiandola ed una nervatura soprabasilare.

71. *Daphnogene Gastaldi* Sism.

1865. Daphnogene Gastaldi. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 53, tavola XVII, fig. 2.

Non si conosce che l'esemplare illustrato dal Sismonda dato dall'impronta di una foglia lanceolata, allungato-arrotondata all'apice con il lembo disuguale alla base, e nervature secondarie inferiori quasi parallele al bordo del lembo e le superiori appena notate.

Digitized by Google

AURANTIACEAE.

72. *Hesperidophyllum senogalliense* Mass.

1858. Hesperidophyllum senogalliense. Massalongo, *Sinop. Fl. foss. Senog.*, pag. 37.

Due esemplari di La Morra che rappresentano la metà inferiore della foglia con il suo picciolo, di cui sono evidenti la strozzatura e le piccole ali. Hanno pure dimensioni alquanto maggiori di quelle date dal Massalongo.

ANACARDIACEAE.

73. *Rhus Heufleri* Heer.

1855-59. Rhus Heufleri. Heer, *Fl. tert. Helv.*, pag. 85, tav. CXXVII, fig. 3, 6.

Fogliolina terminale cuneiforme, arrotondata all'apice, ed attorcigliata alquanto verso la base.

74. *Rhus prisca* Ettingh.

1852. Rhus prisca. Ettinghsausen, *Tert. Fl. v. Haering.*, pag. 79; tavola XXVI, fig. 13-23.

Fogliolina lunga 17 mm., larga 5 mm., con il margine seghettato, e di forma ovato-oblunga.

ACERACEAE.

75. *Acer Sismondae* Gaud.

1858. Acer Sismondae. Gaudin, *Feuil. foss. de la Toscane*, pag. 39, tavola XIII, fig. 4.

È un' impronta la quale, più che ad ogni altra specie, mi pare riferibile all'*Acer Sismondae* per il suo bordo ondulato, per i due lobi laterali brevi e per il sistema di nervatura, quantunque abbia una forma non ovale, ma piuttosto rettangolare, essendo lunga cm. 5,5 e larga cm. 6,5.

Digitized by Google

76. *Acer trilobatum* Al. Br.

1845. Acer trilobatum. Al. Br., *Neu. Jahrb. v. Bronn. u. Leonh.*, pag. 172.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 99, tav. XX, fig. 2; tav. XXIII, fig. 2.

Si ha il solo esemplare di Piobesi già reso noto dal Sismonda.

SAPINDACEAE.

77. *Sapindus falcifolius* Al. Br.

1851. Sapindus falcifolius. Al. Br., *Stizenb. Verz.*, pag. 87.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc. pag. 60, tavola XXIX, fig. 1-2.

Di Guarene, alla porzione apicale di una foglia già illustrata dal Sismonda, devesi aggiungere un' altra impronta pure dell' apice di una foglia a nervature secondarie ben conservate. Di La Morra si ha un' impronta di foglia che passava per l' impronta di una fruttificazione di *Tilia*. Ma la mancanza dell' impronta dell' attacco del picciolo che porta il frutto, l' essere acuminata alla base, l' avere una forma lanceolata, acuminata, integra, e pare anche ineguale alla base, mi fecero ritenere questa impronta come un *Sapindus falcifolius*.

78. *Sapindus Hazslinszkyi* Ettingh.

1853. Sapindus Hazslinszkyi. Ettingshausen, *Foss. Fl. v. Tokai.*, pag. 33, tav. IV, fig. 2.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 60, tav. XXIX, fig. 3.

Non si hanno che gli esemplari illustrati dal Sismonda.

ERYTROXYLACEAE.

79. *Erytroxylum laurinum* Mass.

1858. Erytroxylum laurinum. Massalongo, *Synop. Fl. foss. Senog.*, pag. 101.

Quattro esemplari di foglie ellittiche, con l' apice accuminato in alcuni, arrotondato in altri. S. Vittoria.

Digitized by Google

CELASTRACEAE.

80. *Celastrus Heerii* Sism.

1865. Celastrus Heerii. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 61, tav. XIX, fig. 5.

Non si hanno che i soli esemplari illustrati dal Sismonda.

81. *Celastrus Ungeri* Sism.

1865. Celastrus Ungeri. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 62, tav. XXVIII fig. 7.

Anche di questa specie non si conosce che l'esemplare illustrato dal Sismonda.

RHAMNACEAE.

82. *Berchemia multinervis* Heer.

1855-59. Berchemia multinervis. Heer, *Fl. tert. Helv.*, pag. 77, tav. CXXIII, fig. 9-18.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 64, tav. XXIX, fig. 8.

Oltre gli esemplari già resi noti dal Sismonda non se ne posseggono altri.

83. *Rhamnus acuminatifolius* O. Web.

1852. Rhamnus acuminatifolius. O. Weber, *Palaeont.*, II, pag. 206, tav. XXII, fig. 13.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pagina 63, tav. XI, fig. 1; tavola XII, fig. 5.

Si hanno i soli esemplari illustrati dal Sismonda.

84. *Rhamnus Dechenii* O. Web.

1852. Rhamnus Dechenii. O. Weber, *Palaeont.*, II, pag. 204, tavola XXIII, fig. 2.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 63, tav. XII, figi 4 *a*; tav. XV, fig. 6; tav. XXX, fig. 2.

Agli esemplari illustrati dal Sismonda devesi aggiungerne un altro rappresentante una foglia lungamente acuminata.

Digitized by Google

85. *Rhamnus Heerii* Ettingh.

1865. Rhamnus Eridani. Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 63, tav. XIII, fig. 5; tav. XIV, fig. 4; tav. XXII, fig. 4, 5.
1866. » Heerii. Etting., *Foss. Fl. v. Bilin*, III, pag. 43, tav. IV, fig. 29; tav. LI, fig. 2.

A quelli già noti dal Sismonda devesi aggiungere un esemplare di foglia mancante dell'apice, larga 30 mm.

86. *Rhamnus inaequalis* Heer.

1855-59. Rhamnus inaequalis. Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 80, tav. CXXV, fig. 8-12.

Impronta della porzione inferiore di una foglia munita di picciolo. Pare sia stata crenulata, e l'avere essa dei due lembi uno largo 1 cm. e l'altro 9 mm. mi fa credere essere nel vero attribuendola a tale specie. La forma della foglia pare essere stata ellittica.

87. *Rhamnus Rossmassleri* Ung.

1840. Rhamnus Rossmassleri. Unger, *Gen et spec.*, pag. 464.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 63, tav. XV, fig. 7.

Agli esemplari di Guarene e Piobesi già noti, devesi aggiungere l'impronta di una foglia peduncolata, arrotondata, acuminata, da me rinvenuta nei gessi di S. Vittoria.

HAMAMELIDACEAE.

88. *Liquidambar europaeum* Al. Br.

1836. Liquidambar europeum. Al. Br. in Buckl., *Geol.*, I, pag. 115.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 30, tav. IX, fig. 7.

Oltre gli esemplari già illustrati dal Sismonda ed un piccolo frammento di foglia, si conserva pure un esemplare di foglia che per la forma della nervatura va riferito più al gen. *Liquidambar* che ai gen. *Acer* o *Platanus*. Il bordo pare leggermente seghettato. Vi si notano tre nervi principali, e dal lato inferiore dei due nervi laterali si staccano, poco distanti dalla inserzione di questi,

Digitized by Google

due nervature che si rivolgono in basso e dànno alla nervatura un accenno a diventar quinquilobata.

PLATANACEAE.

89. *Platanus depertita* Sord.

1873. Platanus depertita Sordelli, *Avanz. veg. delle argil. plioc. lomb.* (Atti soc. ital. Sc. nat.), pag. 379, tav. V, fig. 16-17.
1865. » aceroides Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 49; tav. XX, fig. 3, 4; tav. XXI, fig. 2, 3.

Si conservano (1) diverse impronte di foglie più o meno incomplete; in generale rappresentanti foglie piccoline in confronto delle altre della stessa specie trovate nelle località piemontesi, ed aventi il lobo mediano molto più sviluppato dei laterali.

COMBRETACEAE.

90. *Terminalia radabojensis* Ung.

1847. Terminalia radabojensis Unger, *Chloris protogaea*, pag. 142, tav. XLVIII, fig. 2.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 58; tav. XXVI, fig. 6.

Si ha il solo esemplare illustrato dal Sismonda.

MYRTACEAE.

91. *Eucaliptus oceanica* Ung.

1850. Eucaliptus oceanica Unger, *Fl foss. v. Sotzka*, pag. 52; tav. XXXXI, fig. 1-13.

Due frammenti di La Morra rappresentanti la porzione mediana di una foglia.

(1) Del messiniano piemontese si ha pure una bella e completa impronta proveniente dai gessi di Moncalvo, nel Monferrato, la quale, tolto le dimensioni maggiori, ha una *facies* analoga a quelle di Guarene.

Digitized by Google

92. *Eugenia aizoon.* Ung.

1850. Eugenia aizoon Unger, *Fl. foss. t. Sotzka,* pag. 182; tav. LVI, fig. 1, 2
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 58; tav. XXVI, fig. 4.

All' esemplare alquanto guasto illustrato dal Sismonda devesi aggiungere l' impronta di una foglia ovale, alquanto acuminata all' apice, lunga cm. 4,5 e larga 22 mm.

TYMELAEACEAE.

93. *Pimelea crassipes* Heer.

1855-59. Pimelea crassipes Heer, *Fl. tert. Helv.*, pag. 94; tav. XCVII, fig. 12-14.

Piccola fogliolina alquanto ellittica, lunga cm. 2, larga 6 mm. con un picciolo alquanto grosso e nervature abbastanza evidenti.

PAPILIONACEAE.

94. *Colutea Salteri* Heer.

1855-59. Colutea Salteri Heer, *Fl. tert. Helv.* III, pag. 101; tav. CXXXII, fig. 47-57.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 67; tav. XXX, fig. 8.

Si ha solo la fogliolina studiata dal Sismonda.

95. *Dalbergia bella* Geer.

1855-59. Dalbergia bella Heer, *Fl. tert. Helv.* III, pag. 104; tav. CXXXIII, fig. 14-19.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 67; tav. XXX, fig. 9.

Anche di questa specie non si conserva che l' esemplare illustrato dal Sismonda.

CAESALPINIACEAE.

96. *Gleditschia Wesselii* O. Web.

1859. Gleditschia Wesselii O. Weber, *N. Betr. zur niederrhein. Braun. Kohlenf. Palaeont.* IV, pag. 162; tav. XXIX, fig. 10-12.
1865. » » Sismonda, *Matériaux* ecc., pag. 66, tav. V, fig. 11.

Digitized by Google

È un' impronta che non so con quanta probabilità si sia potuto riferire al legume di questa specie. La conservo in omaggio al Sismonda ed all' Heer che la studiarono.

97. *Caesalpinia falconeri* Heer.

1855-59. Caesalpinia falconeri Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 110; tav. CXXXVII, fig. 1-10.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 66; tav. XXX, fig. 5.

Non si ha che il bell' esemplare già studiato dal Sismonda.

98. *Cassia ambigua* Ung.

1840. Cassia ambigua Unger, *Gen. et species*, pag. 492.

Due foglioline lunghe mm. 25, larghe mm. 10, con la nervatura primaria non tanto consistente e le secondarie sottili arcuate. Sono ellittiche, alquanto acuminate all' apice ed alla base.

99. *Cassia hyperborea* Ung.

1850. Cassia hyperborea Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 58; tav. XLIII, fig. 2.

Una fogliolina lunga cm. 6, larga 2, acuminata all' apice, arrotondata alla base, con la nervatura mediana consistente e le secondarie numerose ad angolo quasi retto con la primaria. Un' altra invece è lunga circa cm. 4, larga 10 mm.; ed una terza è mancante dell' apice ed a nervature secondarie abbastanza impresse.

100. *Cassia phaseolites* Ung.

1850. Cassia phaseolites Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 58; tav. LIV, fig. 1, 5; tav. XLV, fig. 1-9.
1865. » » Sismonda, *Materiaux*, pag. 67; tav. XXX, fig. 4.

All' esemplare di Guarene illustrato dal Sismonda, e che mi pare veramente riferibile a questa specie, devesi unire altre cinque foglioline pure di Guarene, di varia grandezza. Un' altro esemplare su marna biancastra di La Morra porta l' impronta di una foglia munita di un picciolo ricurvo, lunga cm. 7,5 circa e larga 26 mm.

Digitized by Google

101. *Cassia tenella* Heer.

1855-59. Cassia tenella Heer, *Fl. tert. Helv.* III, pag. 121; tav, CXXXVIII, fig. 37-39.

Piccola fogliolina lunga 10 mm., larga 2 mm. munita di un pedicello arcuato. Pare che molto si confaccia colla *Cassia tenella* e per la *facies* e per le dimensioni. Nelle figure dell'Heer solo alcune foglioline sono picciolate.

102. *Podogonium obtusifolium* Heer.

1855-59. Podogonium obtusifolium Heer, *Fl. tert. Helv.* pag. 116, tav. CXXXIV, fig. 30-34.

Piccola fogliolina mancante della base, con nervatura primaria consistente e numerose secondarie finissime. È analoga alla fig. 30 della tav. CXXXIV dell'Heer, *Fl. tert. Helv.*

VACCINIACEAE.

103. *Vaccinium acherontichum* Ung.

1850. Vaccinium acherontichum Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 43; tav. XXIV, fig. 1, 3, 4, 6.
1865. „ „ Sismonda, *Matériaux*, pag. 55.

Si ha il solo esemplare illustrato dal Sismonda dato da una piccola fogliettina ovale, alquanto acuminata all'apice.

104. *Vaccinium reticulatum* Al. Br.

1851. Vaccinium reticulatum Al. Br., *Zitz. Verzeich*, pag. 82.

Di Guarene si ha una fogliolina lunga 23 mm. larga 10 mm. arrotondata all'apice, curvata alla base, molto somigliante ai disegni dell'Heer. Di S. Vittoria si ha una fogliolina attenuata alla base, attenuato-arrotondata all'apice, lunga 12 mm., larga mm. 4. Quantunque abbia dimensioni minori di quelle date dagli autori pure per la *facies* e per la forma pare riferibile a questa specie.

ERICACEAE.

105. *Leuchothoe oenothrorum* Sacc.

1886. Leucothoe oenothrorum Sacco, *Piano messin.* I, pag. 15; II, pag. 28.

Due esemplari di foglie ottusette all'apice ed alla base.

Digitized by Google

106. *Leucothoe vacciniifolia* Ung.

1850. Leucothoe vacciniifolia Unger, *Fl. foss. v. Sotzha*, pag. 43; tav. XXIII, fig. 10-12.

Un esemplare di foglia alquanto acuminata all'apice. S. Vittoria.

ABENACEAE.

107. *Diospyros brachisepala* Al. Br.

1845. Diospyros brachisepala Al. Br., *Neu. Jah. f. Min. geol.*, pag. 170.
1865. » » Sismonda, *Matériaux*, pag. 55; tav. XVI, fig. 5.

All'esemplare disegnato dal Sismonda devesi aggiungere l'impronta di un solo lembo della parte inferiore di una foglia.

Delle 107 specie che ora si hanno di Guarene e dintorni ben 47 non furono conosciute dal Sismonda, e per le altre 60 di alcune si rinvennero altri esemplari, di altre se ne trovarono esemplari in altre località circostanti a Guarene. Confrontando poi questa flora con le altre fossili si vede che 13 specie sono proprie di questa plaga, e cioè: 1. *Equisetum* sp., 2. *Thuja Goepperti* Sism., 3. *Pinus* sp., 4. *Pinus* sp., 5. *Corylus gigas* Sism., 6. *Corylus Heerii* Sism., 7. *Quercus Brongniarti* Sism., 8. *Myrica Merloi* Sism., 9. *Populus De Visiani* Sacco, 10. *Sassafras* sp., 11. *Daphnogene Gastaldi* Sism., 12. *Celastrus Ungeri* Sism., 13. *Celastrus Heerii* Sism. Delle altre 94 furono già rinvenute nell'eocene 8 specie, delle quali una sola è propria dell'eocene di Aix, 64 sono dell'oligocene, delle quali 6 gli sono proprie, 80 sono del miocene delle quali 20 sono esclusive; ed infine 32 specie furono già rinvenute nel pliocene, delle quali 2 sole sono esclusive ed una è quaternaria. Il maggior numero delle specie sono adunque mioceniche; e le 20 assolutamente mioceniche sarebbero:

1. *Schlerotites pustulifer* Mesch., di Oeningen e Parschlug.
2. *Goniopteris pulchella* Sch., di Erez e Lausanne.
3. *Glyptostrobus europeus v. Ungeri* Heer, di Casino.
4. *Fagus dentata* Ung., di Gleichemberg e M. Bamboli.
5. *Quercus Heerii* Al. Br., di Oeningen.
6. *Iuglans nux taurinensis* Brong., di Valdarno.
7. *Salix tenera* Al. Br., di Oeningen, Eriz, Locle.

Digitized by Google

8. *Persea Braunii* Heer, di Oeningen e Locle.
9. *Benzoin attenuatum* Heer, di Oeningen, Locle e Rivaz.
10. *Hesperidophyllum senogalliense* Mass., di Sinigallia.
11. *Rhus Heufleri* Heer, di Oeningen e Locle.
12. *Sapindus Hasslinzkyi* Ett., di Tokai e Sinigallia.
13. *Erytroxilum laurinum* Mass., di Sinigallia.
14. *Pimelea crassipes* Heer, di Oeningen e Rixhofort.
15. *Colutea Salteri* Heer, di Oeningen.
16. *Dalbergia bella* Heer, di Oeningen e Locle.
17. *Caesalpinia Falconeri* Heer, di Oeningen.
18. *Cassia tenella* Heer, di Oeningen.
19. *Podogonium obtusifolium* Heer, di Oeningen.
20. *Leucothoe oenothrorum* Sacc., Bilin e Sinigallia.

Si ha adunque una flora miocenica e del tipo di quella di Oeningen, Rivaz, Locle, ecc., cioè del miocene superiore della Svizzera, colla quale ha pure in comune abbondanza di larve di *Libellula Doris*.

Riguardo al clima abbiamo che 40 specie sono rappresentate in paesi di clima tropicale o subtropicale; 82 in paesi di clima temperato; 42 sono specie americane, 22 europee, 12 asiatiche, 4 australiane ed 1 africana. Una flora adunque di clima temperato caldo americano. Vi incominciò però a svilupparsi una flora di tipo europeo, e vi compare per la prima volta una pianta nostrale, la *Fagus sylvatica*.

Il Sismonda vi lamentava la scarsità di Crittogame, Conifere, e Monocotiledoni, noi invece vediamo come le Conifere vi fossero degnamente rappresentate da 12 specie appartenenti a 7 generi diversi, mentre le crittogame e le monocotiledoni continuano ad essere molto scarse. Vi primeggiano ancora le cupulifere con 22 specie di faggi, castagne e quercie, cui si aggiungono i *Corylus*; le *Lauracee* si mantengono numerose (12 specie), vengono poi le *Caesalpiniaceae* con 7 specie, le *Salicaceae*, le *Urticaceae*, le *Rhamnaceae* con 6 specie, le *Betulaceae*, *Anacardiaceae*, *Aceraceae*, *Sapindaceae*, *Celastraceae*, *Mirtaceae*, *Papilionaceae*, *Vacciniaceae*, *Ericaceae* con 2 specie ognuna, ed infine si hanno rappresentanti di funghi, equiseti, felci, gnetacee, graminacee, *Miricaceae*, *Aurantiaceae*, *Erytroxilaceae*, *Hamamelidaceae*, *Platanaceae*, *Combretaceae*, *Thymelaeaceae* ed *Ebenaceae*.

Digitized by Google

Questa flora, pur presentando un gran numero di piante plioceniche, ed anche una specie quaternaria, mantiene ancora un gran numero di piante proprie dell'eocene, dell'oligocene e del miocene e quindi si potrebbe concludere che il messiniano, mentre rappresenta un periodo di transizione fra il miocene ed il pliocene, pure è da ascriversi piuttosto a quello che a questo.

GLI STRATI A PINNE DI MORROCU

Nuovo lembo post-pliocenico di Reggio Calabria.

Nota del dott. Giuseppe De Stefano.

I. Introduzione.

Sulla fine dello scorso anno 1898 mandai per il Bollettino della Società Geologica Italiana una mia Nota preventiva sopra un nuovo lembo conchiglifero di Reggio Cal. (1), promettendo di fare in seguito intorno ad esso un apposito completo lavoro stratigrafico-paleontologico. Al nuovo lembo si credette opportuno allora di dare il nome di « *Strati a Pinne* », per l'abbondanza di questo genere di Lamellibranchi che si rinvenne nelle sue sabbie marine.

Incoraggiato per ciò nella idea avanti espressa dal chiarissimo comm. Ulderigo Botti — che mi fu sempre largo di aiuto e di consigli — e dal prof. La Valle dell'Università di Messina — il cui museo geologico mi offrì e mi offre larga ospitalità —, cominciai subito lo studio sulla formazione da me scoperta, le cui ricerche ed osservazioni costituiscono il contenuto della presente

(1) G. De Stefano, *Un nuovo lembo conchiglifero di Reggio Calabria, Nota preventiva* (Boll. della Soc. Geol. Ital.), 1899.

Digitized by Google

monografia. In questa però non credo di aver registrato tutta la fauna fossile di Morrocu, poichè accurate e posteriori indagini potrebbero arricchirla ancora di nuove specie.

Come sarà dimostrato in seguito, sia per la sua stratigrafia, sia per la sua paleontologia, il lembo fossilifero di Morrocu spetta al quaternario — ed al quaternario più recente. E poichè fra tutti coloro i quali si occuparono del post-pliocene della prov. di Reggio, nessuno fa menzione degli « *strati a Pinne* », è ovvio che essi prima di ora non furono mai osservati, e quindi studiati. Per ciò basta vedere tutti quei lavori geologici scritti nella seconda metà di questo secolo ed anche prima, a cominciare, per esempio, dal noto libro di Agostino Scilla (1), per finire a quello dell' ing. E. Cortese (2), i quali trattano più o meno diffusamente del post-pliocene Reggino. Di tali lavori, quì non si può fare nemmeno una rapida rassegna del loro contenuto, perchè il modesto còmpito e la brevità della presente memoria nol consentono. E benchè sicuri che il contenuto dei lavori del Von Rath, del Fuchs, del Seguenza, del Botti, del Mantovani, del De Stefani, del Cortese etc., sia conosciuto da tutti coloro i quali, coltivando le scienze geologiche, leggeranno queste pagine, pure non si può fare a meno di notar quanto segue.

Oltre che da nessuno dei lavori accennati risulta che il lembo di Morrocu sia stato finora conosciuto, si osserva in essi ancora che, il genere *Pinna*, ritenuto raro dall' illustre prof. Seguenza, trovato raramente quasi sempre in terreni miocenici e verso il lato occidentale della provincia — nei dintorni di Guardavalle e di Stilo —, nella nuova località si presenta comune ed abbondante. Onde si crede di aver ben proposto il nome di « *Strati a Pinne* » alle sabbie fossilifere di Morrocu, per distinguerle da quelle post-plioceniche di Gallina, di Ravagnese e di Bovetto, i quali di tal genere di Lamellibranchi, finora si sono mostrati, o privi assolutamente, o, qualcuno, con qualche raro resto.

Ancora, la formazione terrestre di Reggio Calabria, costituita principalmente da quel deposito di color bruno e soprastante d'ordinario alle sabbie post-terziarie, che i geologi si son convenuti di

(1) *La vana speculazione disingannata dal senso.*
(2) *Descrizione Geologica della Calabria;* Roma 1895.

Digitized by Google

chiamare col nome di « Alluvione antica », dalle opere su accennate, appare priva di fossili; mentre così non è a Morrocu. Il Seguenza, il De Stefani, che pure ebbero agio di studiare tutta la formazione terrestre della provincia, non rinvennero alcun resto organico della fauna contemporanea nell'alluvione antica; mentre a Morrocu, sopra le sabbie fossilifere, si trova un'abbondante fauna terrestre in Elici con qualche raro resto di Bulimo.

Tutti questi fatti fanno comprendere di leggieri che il lembo ultimamente scoperto è alquanto importante; e quindi, oltre il presente studio, dà adito ad ulteriori studî e considerazioni.

Per quel che precede, la presente monografia sarà divisa in due parti distinte: in una si cercherà di parlare delle sabbie marine, nell'altra, della formazione terrestre: in entrambe si metterà in rilievo, sia la natura del terreno, sia la fauna fossile caratteristica, confrontando quest'ultima con quella dei lembi sincroni più vicini, come quelli di Bovetto e di Ravagnese.

II. Stratigrafia e natura del terreno.

Il lembo fossilifero di Morrocu è posto tra quelli — ormai così noti — di Ravagnese, di Gallina e di Bovetto. Esso forma una specie di piano-terrazzo al di sopra della formazione di Ravagnese, e sotto sta a quelle di Gallina e di Bovetto, la prima posta a nord-est, la seconda a sud-est; ed a queste ultime è legato per la natura chimica e l'aspetto fisico del terreno, nonchè per la sua fauna fossile.

Incominciamo a descrivere brevemente e nella miglior maniera possibile i luoghi accennati.

Lungo la strada rotabile che da Reggio — per il villaggio Sbarre — conduce alla fiumara di Valanidi, al di là della borgata di Ravagnese si scorge il torrente omonimo, che l'attraversa, giungendo al mare, molto tratto più giù, dopo diversi chilometri di corso, dalle alture poste a sud-ovest di Gallina. Il suo alveo, strettissimo e tortuoso nella parte più alta e diruta, si allarga man mano che si avvicina alla riva del mare, fino ad aver quivi l'aspetto d'una vera e grossa fiumara.

Salendo pel vallone di Ravagnese, dopo qualche migliaio di metri, sulla sua sponda destra, s'incominciano ad osservare le col-

Digitized by Google

linette a terrazze degli ultimi depositi post-pliocenici e recenti, succedentisi l'una all'altra in forma di gradinata e in dolce pendio, fino a una mediocre altezza. Quivi si elevano delle alte colline che vanno a formare la spianata del villaggio di Gallina — la parte ovest di essa.

Sul lato sinistro (sponda) si vedono le prime collinette di Morrocu, che nella loro parte più alta — dopo aver formato un piano-terrazzo di discreta dimensione a confronto di quelli adiacenti — costituiscono le colline a sud-ovest di Gallina, il cui insieme forma una contrada, chiamata dai villici del luogo di « San Brancati ». Essa può considerarsi come una continuazione di quella di Gallina, avendo la stessa direzione nord-est, sud-ovest di quella; e vien limitata dalla fiumara Armo.

Così, il corso più alto e la sorgente del torrentucolo accennato, restano incassati nella valle stretta e profonda formata dalle elevazioni di Gallina e di San Brancati. L'alveo di esso — come già si è detto — va restringendosi notevolmente a un tratto, dai due terzi del suo corso alla sorgente; ed in tal tratto ha una direzione approssimata da ovest verso est.

Non molto giù dalla sua sorgente stanno le sabbie a Pinne di Morrocu.

Esaminata la piccola contrada per ciò che essa mostra dal letto del vallone in su, risulta costituita da argille, da sabbie e da alluvione antica. Gli strati argillosi più bassi hanno un color brunastro, e quelle limitanti con l'alveo del vallone, vengono erose dalle acque correnti, specialmente nelle forti, violenti e brevi pioggie invernali; sì che in frantumi si scorgono per qualche tratto lungo esso. Man mano che si sale nella serie, le anzidette argille diventano abbastanza sabbiose, e assumono un colore più chiaro ed alquanto tendente al verdastro. In alto si alternano con una sabbia a fini elementi, e diventano strati gradualmente sabbiosi, gradualmente compatti, fino ad avere in alcuni punti l'aspetto — ma il solo aspetto — calcarifero.

Gli strati sabbiosi del lato sud-ovest di Morrocu d'ordinario sono a fini elementi di quarzo con cemento feldspatico, e contengono qualche rarissimo resto di fossile (*Cardium* e *Venus*); quelli invece posti a nord-est sono discretamente ricchi di fossili e contengono le *Pinne*, che li caratterizzano, in gran quantità, e disposte

Digitized by Google

nel terreno in modo che la loro intera estrazione riesce — starei quasi per dire — impossibile. La grandezza di queste *Pinne* è variabile: ho potuto constatare che qualcuna giunge a più di mezzo metro di lunghezza: esse vengono messe continuamente a nudo per l'azione erosiva delle acque correnti sulla roccia, le quali acque scendono giù dal soprastante piano nei tempi di piova torrenziale, trascinando i resti fossili per il declivio della collina giù fino alle sottostanti argille, e, qualche volta, fino all'alveo del vallone.

Negli strati sabbiosi medî descritti, dalle osservazioni finora fatte, ho trovato una fauna di Lamellibranchi, certamente, se non ricca di specie, molto interessante. Oltre le *Pinne*, abbondano le *Anomie*; son frequenti molte specie di *Cardium*, di *Pectunculus*, di *Ostrea*, di *Lucina*, di *Venus*, di *Cytherea*, di *Mactra* ecc. Fra i Gasteropodi, abbondano i *Cerithium*, i quali formano dei veri focolari fossiliferi in seno alla roccia. Non mancano degli esemplari del genere *Conus*, *Trochus*, *Nassa*, *Murex*, *Natica*, *Fusus*, *Calyptraea*, ecc.

Sulle anzidette sabbie fossilifere si adagia l'alluvione antica, d'una meschina potenza, verso la parte più alta della spianata; ma che giunge fino a sei metri di spessore nella più bassa. Qualche strato di tale formazione contiene un'abbondante fauna in Elici.

Si nota, in fine, che tutti gli strati fossiliferi di Morrocu si presentano lievemente inclinati all'orizzonte, e giacciono in discordanza sopra argille molto inclinate, nelle quali a me non è stato dato di rinvenire alcuna traccia di resti organici fossili.

Di modo che, riepilogando quanto si è fin qui detto, la serie di Morrocu è formata dai seguenti strati, partendo nell'enumerazione dall'alto di essa: 1° alluvione antica priva di fossili; 2° strati alluvionali ad Elici; 3° sabbie poco compatte o sciolte calcarifere con *Pinne*, *Cerithium vulgatum* ed altri Molluschi, nonchè alcune specie di Foraminiferi; 4° argille sabbiose; 5° argille pure.

I primi tre strati son da ascriversi al quaternario; gli ultimi due son decisamente miocenici. Si vedrà in seguito perchè ciò; intanto quel che si è scritto più avanti, può riassumersi così nel seguente specchietto:

Digitized by Google

Strati di Morrocu.

- Quaternario
  - *Formazione terrestre*
    - *a*) Strati alluvionali superiori, privi di resti organici fossili.
    - *b*) Alluvione antica ad *Helix*. Strati inferiori.
  - *Formazione marina*
    - *a*) Sabbie sciolte o poco compatte calcarifere a *Pinne* e con abbondanti resti di altri fossili.
- Miocene
  - *a*) Argille sabbiose.
  - *b*) Argille pure.

Esaminiamo brevemente la natura e la disposizione delle rocce notate.

Formazione terrestre.

a) *Alluvione antica priva di fossili.*

Questo terreno è costituito da una specie di fanghiglia di color rosso, tendente più o meno al bruno, nella quale si trovano disciolte sostanze organiche e vi è mescolata una discreta quantità di ghiaia. Gli elementi costitutivi sono compatti, salvo che, nella parte più bassa, in alcuni punti, e precisamente dove presenta maggior potenza, in essi si trovano intercalati dei ciottoli di vario volume, ma giammai molto grossi. Questi ultimi sono per lo più di natura granitica. In tutta la massa alluvionale si osserva una discreta quantità di caolinite, la quale si accentua di più alla superficie. Adunque, lo strato superficiale del piano-terrazzo di Morrocu ricorda per la natura e per l'aspetto il *Loess* dell'Europa centrale ed il *Lehm* delle pianure russe.

b) *Sabbie alluvionali feldspatiche compatte ad Helix.*

Queste sabbie sottostanno nella serie a quelle avanti descritte: dimostrano la loro origine decisivamente terrestre per la fauna che contengono, e seguono in concordanza il letto lievemente inclinato delle prime: presentano, nel punto dove affiorano, un tenue spes-

Digitized by Google

sore. La geofauna fossile in esse racchiusa è ricca di forme, ma povera di specie: abbondano le *Helix*, e s' incontra qualche raro resto di *Bulimus*. Gli strati alluvionali sabbiosi in discorso sono costituiti da quarzo abbondante, con feldspato in quantità notevole e qualche traccia di mica bianca. Trattato un campione con gli acidi, non si ha effervescenza; perciò è da escludersi in essi la natura calcarea, sebbene l' aspetto in generale li faccia parer tali.

Formazione marina.

a) *Sabbie poco compatte o sciolte calcarifere a Pinne.*

Esse seguono la stessa direzione ed inclinazione degli strati avanti descritti, ed hanno la seguente natura:

Trattate con l' acido cloridrico producono molta effervescenza. Son formate essenzialmente di silice, di calcare; e contengono muscovite. I fossili caratteristici di tali strati sono le *Pinne*, che nella loro giacitura si mostran quasi incastrate le une alle altre.

Argille mioceniche
giallo-azzurre in alto, brune in basso.

Queste argille, prive di fossili per quanto a me risulta, stanno sotto gli strati osservati. Esse presentano vario aspetto man mano che dall' alto della serie si scende al basso; poichè, tanto chimicamente, quanto fisicamente, si osserva una graduale variazione. Quindi la composizione che di esse si dà, è una media approssimativa.

Contengono: Acqua dal 9 al 12 °/₀ circa, molta silice, caolinite quasi nella stessa proporzione, una discreta quantità di muscovite, ed, a giudicare dal loro colore, qualche traccia di ematite in alcuni letti, mentre in altri, qualche traccia di ferro, poichè qualche campione esposto al fuoco dopo poco tempo arrossa alquanto. Tali sabbie inoltre sono inattaccabili dagli acidi cloridrico, solforico e nitrico. L' acido solforico ne discioglie in pochissima quantità.

Si accenna incidentalmente che esse si prestano pochissimo alla lavorazione ceramica, a causa dell' abbondante sabbia che contengono.

Digitized by Google

III. Paleontologia.

Gli strati di Morrocu presentano una fauna fossile che può dividersi in due categorie, a seconda del terreno nel quale si rinviene e della intima sua stessa natura: quella degli strati alluvionali più bassi è di origine terrestre e contiene solo degli Elici con qualche raro resto di Bulimo; quella degli strati sabbiosi a *Pinne* — comprendente principalmente Molluschi con qualche raro resto di Echino di Briozoi e di Foraminiferi — è di origine marina. Gli Echini da me raccolti sono rappresentati da tre piccoli esemplari, dei quali ancora non si è determinato nè la specie, nè il genere; così dicasi anche di qualche resto di Briozoi, mal conservato, e perciò irriconoscibile. Tra i Foraminiferi si son determinati finora i due soli generi *Rotalia* D'Orb. e *Polystomella* D'Orb.

Adunque, nelle pagine seguenti si troverà registrata la sola fauna malacologica di Morrocu.

Per ragioni di stratigrafia e di cronologia, facili a pensarsi, prima sarà notata l' alofauna delle sabbie a Pinne, e quindi la geofauna degli strati alluvionali. Nella determinazione delle singole specie, nei limiti del possibile, si è badato di tener conto della sinonimia; e si è anche pensato di mettere a raffronto quelle di Morrocu con le altre rinvenute nei diversi lembi post-pliocenici più noti dei dintorni di Reggio. E ciò per farsi un giusto concetto della distribuzione di esse in questi ultimi.

Indicando quindi successivamente con le iniziali B, C, G, R, V, le località fossilifere di Bovetto, Carrubare, Gallina, Ravagnese, Vito, con una crocetta le specie estinte, col simbolo M quelle viventi nel Mediterraneo, e col simbolo N quelle dei mari del Nord, ecco l' elenco dei fossili di Morrocu:

1.° Alofauna.

MOLLUSCHI — GASTEROPODI.

1. *Murex trunculus* Linn. — B., C., R., V. — M., N.
2. *M. erinaceus* Linn. — B., R., V. — M.
3. *Fusus rostratus* Olivi = *strigosus* Lam. = *Bononiensis* Foresti. — C., R., V. — M.

Digitized by Google

4. *Buccinum undatum* (?) Linn. — C., G. — N.
5. *Nassa costulata* Ren. — R. — M.
6. *N. dertonensis* Bell. — R. — M.
7. *N. incrassata* Müll. = *Buccinum* (?) Strom = *B. asperulum* Brug. = *B. ascanias* Phil. — B., C., V. — M., N.
8. *N. limata* Chemm. = *Buccinum prismaticum* Phil. — C., R., V. — M.
9. *N. mutabilis* Linn. = *Buccinum mutabile* Phil. — B., C., R., V. — M.
10. *N. variabilis* Phil. — B., C. — M.
11. *N. reticulata* Linn. = *Buccinum reticulatum* Phil. — B., G., V. — M., N.
12. *N. musiva* Broc. = *B. musivum* Phil. — C., R. ✠
13. *N. pygmaea* Lam. — B., C., G. — M., N.
14. *Cyclops neriteus* Linn. = *B. neriteum* Phil.— B., C., R.— M.
15. *Conus Mercati* Brug. — M.
16. *C. spirula* Brug.
17. *Natica catena* D'Est. — R. — M., N.
18. *N. Guillemini* Payr. — C., G., V. — M.
19. *N. helicina* (?) Broc. — C., G. — M.
20. *N. millepunctata* Lam., varietà *maculata* Desayes = *N. haebraea* Appelius. — B., C., G., R., V. — M.
21. *N. haebraea* Martyn. — B., V. — M.
22. *N. intermedia* Phil. = *Marochiensis* Phil. — B., C., V. — M., N.
23. *N. macilenta* Phil. — B., C., V. — M.
24. *N. orientalis* Gmel. — B., R., V. — Oggi si trova vivente solo nei mari delle Indie.
25. *N. porcellana* (?) D'Orb. — B., R., V. — Vive nelle Isole Canarie.
26. *Neverita Josephinia* Risso = *Natica Josephinia* Risso. — B., C., R., V. — M.
27. *Cerithium vulgatum* Brug. — B., C., G., R. — M.
28. *Bittium pygmaeum* Phil. = *Cerithiolum pygmaeum* Phil. = *Cerithiopsis tubercularis* (Murex), Montg. — B., C., R. — M., N.
29. *B. scabrum* Olivi = *C. scabrum* Olivi = *C. lima* Phil. = *C. reticulatum* Allery. — B., C., R., V. — M., N.

Digitized by Google

30. *Turritella communis* Risso = *T. terebra* Phil. — B., C., G., R., V. — M., N.
31. *T. triplicata* (Turbo), Br. — B., C., G., V. — M.
32. *Vermetus* o *Serpula (?)*
33. *Scalaria communis* Lam. — B., C., V. — M., N.
34. *Sc. soluta* Tib. — B., V. — M.
35. *Turbo peloritanus* Cant. = *filosus* Phil. — C., G. — Vive nell' Atlantico.
36. *T. rugosus* Linn. = *Trochus rugosus* Phil. — B., C., V., G., R. — M.
37. *Trochus striatus* Linn. — B., C., G., V. — Vive nel Mediterraneo e nell' Atlantico.
38. *Tr. conulus* Linn. — B., C., R., V. — M.
39. *Tr. ziziphinus* Linn. = *conulus* Allery. — B., C., V. — M., N.
40. *Tr. Gualterianus* Phil. = *laevigatus* Phil. — B., C., V. — M.
41. *Gibbula maga* Linn. — B., C. — M.
42. *Fissurella gibba* Phil. — C., R. — M.
43. *F. costaria* Bast. — B., C., V.
44. *Calyptraea chinensis* (*Patella*) Linn. — C., R., V. — M. N.

Scafopodi.

45. *Dentalium Bonei* Desh. — M.
46. *D. elephantinum* Linn. — C., G. — Mediterraneo e Oceano Indiano.
47. *D. vulgare* Da Costa = *entalis* Phil. = *tarentinum* Lam. — M., N.
48. *D. dentalis* Linn. — B., C., R., V. — M.

Lamellibranchi.

49. *Ostrea lamellosa* Brocc. — B., C. ✠
50. *O. stentina* Payr.
51. *O. edulis* Linn. — B., R., V. — M., N.
52. *O. cochlear* Poli — B., C., G., R., V. — M.
53. *Anomia elegans* Phil. — M.
54. *A. ephippium* Linn. — B., C., R., V. — M., N.

Digitized by Google

55. *A. orbiculata* Broc. — M.
56. *A. patelliformis* Linn. = *pectiniformis* Phil. — C., G., V. — M., N.
57. *A. plicata* (*Ostrea*) Broc. = *O. plicatula* Linn. — C. — M.
58. *A. striata* Broc. — C., G., R. ✠
59. *Pecten Jacoboeus* Linn. = *Vola Jacoboea* — B., C., G. R. — M.
60. *P. opercularis* Linn. — B., C., G. — M.
61. *P. flabelliformis* Broc. — C., G. — M., N.
62. *Spondylus gaederopus* Linn. = varietà *S. aculeatus* Phil. — C., B. — M.
63. *Pinna tetragona* Brocchi. ✠
64. *Arca Noae* Linn. — B., C., G., R., V. — M.
65. *A. navicularis* Brug. — B., C. — M., N
66. *A. diluvii (?)* Lam. — C., B. — M.
67. *Pectunculus glicimeris* (*Arca*) Linn. — B., C., R. — M., N.
68. *P. violacescens* Lam. = *insubricus* Appelius. — B., C., R., V. — M..
69. *P. pilosus* (?) (*Arca*) Linn. — B., C., R., G., V. — M., N.
70. *P. bimaculatus* Poli. — C., R., V. — M.
71. *Chama gryphoides* Linn. — B., C., R., G., V. — M.
72. *Cardium edule* Linn. — C., G., R. — M., N.
73. *C. erinaceum* Brug. — B., R., V. — M.
74. *C. minimum* Phil. — B., C., R. — M., N.
75. *C. papillosum* Brug. — B., C., R., V. — M., N.
76. *C. tuberculatum* Linn. — B., C., G., R., V. — M., N.
77. *C. echinatum* (?) Linn. — B., C., R., G., V. — M., N.
78. *C. aculeatum* Linn. — B., V. — M., N.
79. *C. oblongum* Chemn. = *sulcatum* Phil. — B., C., R. — M.
80. *Lucina commutata* Phil. = *Loripes divaricatus* Linn. (*Tellina*). — B., C. — M., N.
81. *L. digitalis* Lam. — M.
82. *L. divaricata* Linn.
83. *L. pecten* Lam. e non Phil. = *reticulata* Poli (*Tellina*). — R. — M.
84. *L. borealis* (?) Linn. (*Venus*) = *radula* Phil. — B., C., R., V. — M.
85. *L. spinifera* (?) Montagù (*Venus*) = *hiatelloides* Bast. — B., C., R., V. — M., N.

Digitized by Google

86. *Loripes lacteus* Linn. (*Tellina*) = *fragilis* Phil. — B., C., G., R., V. — M.
87. *Venus casina* Linn. = *discina* Phil. = varietà *Cygnus* Aradas e Benoit. — B., C., R., V. — M. N.
88. *V. imbricata* Sow. — R.
89. *V. fasciata* Da Costa (*Pectunculus*) = *Brogniarti* Phil. — B., C., R. — M. N.
90. *V. ovata* Pennant = *radiata* Phil. — B., C., R., V. — M., N.
91. *V. rugosa* Gm. — C., G.
92. *V. senilis* Brocc. — R. ✠
93. *V. verrucosa* Linn. — B., C., R., G., V. — M., N.
94. *V. effossa* Bivona. — B., C., G., V. — M.
95. *V. Gallina* Linn. — B., R., V. — M.
96. *Cytherea Chione* Linn. (*Venus*). — B., C., G., R., V. — M., N.
97. *Cyt. rudis* Poli = *C. venetiana, C. rudis* Phil. — B., C., R. — M.
98. *Dosinia Basteroti* Ag. — M.
99. *D. exoleta* Linn. — B., C., R., V. — M.
100. *D. lupinus* Poli. — B., R. — M.
101. *Tapes vetulus* Bast. — C., R.
102. *Mactra lactea* Poli = varietà della *M. stultorum* Linn. — C., R. — M., N.
103. *M. stultorum* Linn. = varietà della *M. intermedia* Aradas. — M., N.
104. *M. subtruncata* Da Costa (*Trigonella*) =
105. *M. triangula* Phil. — B., R. — M. N.
106. *Tellina donacina* Linn. — B., C., R. — M. N.
107. *T. compressa* (?) Broc. = *strigilata* Phil. = *striatula* Calc. — B., R. — M.
108. *Psammobia ferroensis* Turt. e non Chemn. — B., C., G., R., V. — M., N.
109. *Solecurtus strigilatus* (?) Linn. — B., C., R. — M.
110. *Corbula gibba* Olivi (*Tellina*) = *C. nucleus* Phil. B. C., R. — M., N.
111. *C. Mediterranea* O. G. Costa. — B., C. — M.

Digitized by Google

2.° Geofauna.

Molluschi — Gasteropodi.

1. *Helix vermiculata* Müll. — Comunissima.
2. *H. cespitum* Drap. — Rara.
3. *H. conspurcata* Drap. — Rara.
4. *H. striata* Drap. = *fasciolata* Poiret. — Rara.
5. *H. variabilis* Drap. — Rarissima.
6. *Bulimus pupa* Linn. — Rarissima.

IV. Le sabbie marine.

Delle cento e più specie determinate dell'alofauna fossile di Morrocu, solamente qualcuna oggi non vive più; mentre tutte le altre sono viventi, pochissime delle regioni più calde dell'Africa o dell'Asia, ed il complesso del Mediterraneo — in gran parte della regione temperata di questo.

Tutte esse, adunque, indicano chiaramente essere post-pliocenico il lembo che le contiene; dove noi per post-pliocene vogliamo dire sinonimo di quaternario, di piano Sahariano, etc., come usualmente si sogliono chiamare in Italia i terreni interposti fra quelli pliocenici e quelli recenti. Ed in ciò seguiamo il concetto di quei geologi che, come il Lyell, il Mayer-Eymar, l'Issel, il Neumayr, il Fischer, il Seguenza, il De Stefani, e molti altri ancora, contrariamente alle idee espresse dallo Stoppani, considerano il quaternario come un sistema e non come un gruppo, per le grandi simiglianze litologiche, stratigrafiche e paleontologiche che esso ha con l'antecedente êra.

E per l'estrema Calabria — come dimostrarono, il Seguenza prima, ed il De Stefani poi — il quaternario deve considerarsi come un sistema o piano, i cui terreni col pliocene più alto si accordano per un graduale passaggio, sì che dal pliocene più alto al pleistocene più basso lieve è la differenza stratigrafica e paleontologica, e tanto lieve, che i due piani non presentano alcun limite netto di separazione, e talora possono essere confusi.

Digitized by Google

Se si pensa poi che i caratteri paleontologici fra alcuni lembi del pliocene più alto ed altri del pleistocene più basso, quì, nei dintorni di Reggio, come, ad esempio, tra il lembo di Gallina e quello di Carrubare, sono così comuni, hanno tali rapporti di simiglianza, da far credere a qualche studioso della geologia calabrese [1], terziaria la località di Carrubare e coetanea a quella di Gallina che il Seguenza incluse nel Piano Astiano, sempre più facilmente si comprende che i depositi pleistocenici dell'ultima Calabria debbono essere considerati dipendenti dal terziario, e formanti il sistema post-pliocenico o quaternario.

Ammesso ciò, da un esame sommario fatto all'alofauna fossile di Morrocu, si notano alcune specie che, per la loro abbondanza, caratterizzano tale lembo, e ce lo fanno subito dichiarare post-terziario, anche a prescindere dal complesso di essa. In essa vi sono alcune specie, oggi viventi nei nostri mari, le quali per la loro abbondanza — starei quasi per dire, — dopo le *Pinne,* informano le sabbie studiate; tali sono il *Cerithium vulgatum,* il *Pectunculus violacescens,* il *Loripes lacteus,* etc.; forme tutte proprie oggi del Mediterraneo.

E non solo la fauna fossile, ma anche la stratigrafia indica essere post-terziario il lembo di Morrocu.

Per consenso di tutti i geologi che studiarono finora la serie dei terreni pliocenici e pleistocenici della Calabria, oggi si ritiene che essi riposano sempre in discordanza sopra argille mioceniche; tali debbon quindi considerarsi gli strati argillo-sabbiosi di Morrocu, sottostanti alle sabbie fossilifere. Le argille mioceniche di Morrocu, come quelle di Carrubare, di Bovetto, di Ravagnese, etc., sono in perfetta discordanza con le soprastanti sabbie fossilifere; e siccome si presentano prive di resti organici fossili, per meglio determinare la loro età, mi rapporto a ciò che hanno detto il Seguenza, il Von Rath, il De Stefani, il Mantovani a proposito di quelle avanti accennate, di Carrubare, di Bovetto, di Ravagnese, etc.

Le argille mioceniche sottostanti alle sabbie fossilifere di tutte queste località, con direzione nord-est, sud-ovest, inclinano fortemente a nord-ovest; il che indica l'accennata discordanza con

(1) P. Mantovani, *Alcune osservazioni sui terreni terziari dei dintorni di Reggio Cal.* Boll. d. R. Com. G. Ital., 1878.

Digitized by Google

le soprastanti sabbie. Il Mantovani dice, in proposito: « ..... Trattasi adunque, io credo, di roccia miocenica, di cui attesa la quasi assoluta mancanza di fossili riesce assai difficile di poter precisare il posto. Alle Carrubare però rinvenni ([1]), oltre ad esilissimi straterelli di lignite, qualche raro corallario appena riconoscibile, e qua e là gran copia di pteropodi, fra i quali parmi ravvisare la *Vaginella depressa* Dand.; onde v'ha ogni motivo per credere che anche quì, come a Vito, s'abbia un terreno riferibile al piano Langhiano ».

Anche il Von Rath ritiene mioceniche — e precisamente del Langhiano — le argille sottostanti alle sabbie fossilifere di Carrubare.

Il Seguenza ([2]) afferma con buone ragioni che il pliocene superiore dell'Italia meridionale riposa sempre sulle argille o sulle marne argillose del miocene, dove l'A. citato include nel pliocene superiore i lembi fossiliferi di Carrubare e di Bovetto, che più tardi, dopo altri studî ([3]), ritiene decisamente post-terziarî, includendoli nel Piano Sahariano del Mayer. Osserva, però, che il limite superiore della formazione pliocenica non è netto e preciso, come quello inferiore. Dice: « ..... non riesce così facile poi di segnare il limite tra il pliocene ed il quaternario, dappoichè per transizioni graduali insensibili si passa ai depositi recentissimi da quelli evidentemente pliocenici ». ([4]).

Il prof. Carlo De Stefani ([5]) dice: « Il terreno post-pliocenico è per lo più alquanto discordante, come il pliocene, sui terreni anteriori ». E più oltre, a pag. 242 della stessa memoria, aggiunge: « Riepilogando, come il solito, quel che si è detto, vediamo il post-pliocene, per quanto si manifesta alla superficie intorno all'Aspromonte, formato esclusivamente da sabbie e da conglomerati con

([1]) Pag. 453 della Nota avanti citata.

([2]) *Studî stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale.* Boll. d. R. Com. Geol. Ital., anno 1873 e seguenti.

([3]) *Le formazioni terziarie della prov. di Reggio Cal.* Atti R. Acc. Lincei, 1879.

([4]) *Studî stratigrafici* citati, (Boll. del 1873, pag. 217.

([5]) *Escursione scientifica nella Calabria, Jejo, Montalto e Capo Vaticano.* Atti d. R. Acc. Lincei, 1882, pag. 203.

Digitized by Google

fauna littorale che posano per lo più discordanti sui terreni anteriori ».

Da quanto si è detto, a noi sembra completa la dimostrazione fatta per fissare il vero orizzonte stratigrafico del lembo fossilifero di Morrocu. Esso è da ascriversi ai terreni emersi posteriormente a quelli pliocenici, poichè la sua alofauna fossile è da ascriversi quasi tutta al *plancton* littorale vivente, eccetto rarissime eccezioni; e le argille ad esso sottostanti sono sicuramente mioceniche.

Cerchiamo ora di fare qualche considerazione.

Dalle ricerche da me finora fatte sull'alofauna fossile di Morrocu confrontata con la vivente, risulta quanto segue:

1° qualche rarissima specie oggi estinta;

2° tutte le rimanenti viventi, fra le quali qualcuna nei mari freddi, e qualche altra nei mari caldi.

Le specie estinte sono, ad esempio, la *Nassa musiva* Broc., la *Pinna tetragona* Broc., e la *Venus senilis* Broc.

Le specie ora emigrate in altre regioni sono: la *Natica orientalis* Gmel., che si rinviene nei mari caldi delle Indie; la *Natica porcellana* D'Orb., la quale oggi vive lungo le coste delle isole Canarie, ed il *Buccinum undatum* Lin., oggi proprio dei mari settentrionali.

La conclusione che si può ricavare dai fatti notati è facile ad immaginarsi, poichè nel lembo fossilifero quaternario di Morrocu non si è determinata che qualche rara specie e con dubbio — *Buccinum undatum* — oggi abitante solo dei mari del Nord, mentre per la maggior parte i resti fossili son da ascriversi a specie oggi residenti nel Mediterraneo e nell'Adriatico, con qualcuna dei mari caldi; esso dovette emergere certamente dopo il così detto periodo glaciale, quando la temperatura del mare postpliocenico circostante alla Calabria era già diventata abbastanza elevata (presso a poco simile all'attuale), ed il nostro clima era discretamente mite.

Ma dalle ricerche finora fatte a Morrocu risulta una fauna malacologica, la quale confrontata con quella di Carrubare, di Gallina e di Bovetto, si mostra abbastanza povera in specie. E benchè il modesto còmpito della presente memoria sia stato quello d'illustrare nella miglior maniera possibile il lembo scoperto, pure, essa resterebbe incompleta, se la fauna fossile di quest'ul-

Digitized by Google

timo non venisse almeno paragonata a quella degli altri lembi simili dei dintorni di Reggio. Fra essi scelgo solo le località di Gallina, di Carrubare e di Bovetto, come quelle più ricche e meglio studiate. Per ciò mi son valso dei lavori degli illustri geologi Seguenza e De Stefani.

Fra le 895 specie di Gallina descritte dal Seguenza, 426 sono di Gasteropodi e 206 di Lamellibranchi: nel lembo di Carrubare si son determinate numerosissime specie, in parte prima dal Philippi, ed in seguito, in parte dal Seguenza, ed in ultimo dal Manzoni, dal Mantovani e dal De Stefani. Scorrendo gli elenchi lasciatici da tali geologi, per ciò che riguarda il tipo Molluschi, si scorge un notevole predominio dei Gasteropodi sui Lamellibranchi, anche per Carrubare, così come si è visto poco avanti per la località di Gallina.

A Bovetto si son determinate 416 specie, di cui 128 son di Gasteropodi e 107 son di Lamellibranchi: ed infine dall'elenco del De Stefani (1), tolto per intero dal libro del Seguenza (2) sui fossili determinati a Ravagnese, sopra 76 specie di Molluschi, 34 sono di Gasteropodi, 3 di Scafopodi e 43 di Lamellibranchi.

Ora, nelle sabbie marine di Morrocu non si determinarono fino ad ora che cento e ventuna specie di Molluschi, delle quali quarantasei son di Gasteropodi, quattro di Scafopodi e sessantuna di Lamellibranchi; è evidente quindi il contrasto tra la fauna fossile di Carrubare e di Gallina, con predominio di Gasteropodi, e quella di Bovetto, di Ravagnese e di Morrocu, con predominio di Lamellibranchi. Ed il contrasto fra quest'ultimo lembo e gli altri si rende ancora più notevole, se si osserva il complesso dei suoi fossili, nei quali predominano le piccole forme, come, ad esempio, il *Bittium pygmaeum* Phil., il *B. scabrum* Olivi, tra i Gasteropodi, ed il *Loripes lacteus* Linn., tra i Lamellibranchi; mentre nelle alofaune fossili di Carrubare e di Gallina hanno predominio le grandi forme, come le *Lutrarie* (*L. elliptica* L.), i *Pettini* (*P. Jacoboeus* L.), le *Anomie*, le *Modiole* (*M. grandis* Phil., *M. Modiolus* L.), le *Cyprine* (*C. islandica* Lm.), gli *Strombus* (*S. pugilis* L.), i *Triton* (*T. mediterraneus*, L.), etc.

(1) Opera citata, pag. 214 e seguenti.
(2) *Le formazioni terziarie*, etc.

Digitized by Google

Inoltre una gran quantità di generi rinvenuti a Gallina, a Carrubare ed a Bovetto, molti anche oggi comunissimi e ricchi di svariate specie, a Morrocu non si sono ancora incontrati. Tal lembo pleistocenico presenta una grande affinità faunistica — come forse si è già detto — con quello di Ravagnese.

Tale affinità si scorge, più che dall'elenco delle 76 specie di Molluschi lasciatoci dal prof. Seguenza, dalle determinazioni fatte dal Botti, la cui raccolta fa ora bella mostra di sè nel Gabinetto di Storia Naturale dell'Istituto Tecnico di Reggio Calabria.

Un confronto tra la fauna fossile di Ravagnese, determinata dal Botti, e quella da me determinata a Morrocu, fa scorgere la grande simiglianza fra i due lembi, posti a pochi chilometri di distanza l'uno dall'altro.

Trascrivo qui di seguito per intero l'elenco dei Molluschi gentilmente favoritomi dal Botti, sicuro, con ciò, di far cosa grata ai cultori di Geologia, e cosa utile per la paleontologia.

Molluschi fossili di Ravagnese determinati dal Botti

Molluschi.

Strombus coronatus Defr.
» varietà De Greg. For.
» *mediterraneus* Duclos.
Murex trunculus Lin.
» *brandaris* Lin.
» *vaginatus* Jan.
» *Edwardsii* Payr.
Pseudomurex Meyendorfi Calc.
Pisania sp. Bivona.
Triton nodiferum Lk.
» *affine* Desh.
» *cutaceus* L.
» sp.
Latirus Lawleyanus D'Anc.
» *gibbulus* Gm.
Cancellaria cancellata L.
Fusus lignarius Lk.
» *rostratus* Olivi.
» var. *Bononiensis* For.
» var. sp.
» *pulchellus* Plut.
» sp.
Pollia D'Orbigny Payr.
» var. sp.
Euthria cornea L.
» sp.
Buccinum Humphreysianum var. *ventricosa* Bennet.
Nassa mutabilis Linn.
» *serrata* Br.
» *dertonensis* Bell.
» var. D. Bell.

Digitized by Google

Nassa incrassata Müll.
» *prismatica* Br.
» *costulata* Ren.
» var. *Cuvieri* Payr.
» *limata* Olivi.
» *musiva* Br.
Cyclonassa neritea L.
Ringicula auriculata Morand.
Purpura felsina For.
» *hemastoma* L.
» *praecedens (?)* Bell.
» *retusa(?)* Mich.
Cassis saburon Lk.
» var. *granulosa* Brug.
» *sulcosa* Brug.
Columbella rustica Lam.
» *scripta* (Mitrella) L.
» *subulata* Br.
» *erythrostoma* Ren.
» *semicaudata* Bon.
» *turgidula* Br.
Coralliophila granifera Mich.
Conus mediterraneus Brug.
» var. *franciscanus* Phil.
» *Rheginus* Seg.
» *multilineatus* Pecch.
» sp.
Drillia incrassata Duj.
» *consanguinea* Seg.
Mangelia linearis Montg.
Bela bucciniformis Bell.
Clathurella emarginata Donov.
Raphitoma sp. aff. alla *R. beliformis* Pall.
Mitra ebenus Lk.
» *scrobiculata* Br.
» var. A, Bell.
» *striatula* Br.
Mitra sp. aff. alla *M. aperta* Bell.
» *plicatula* Br.
» sp. ?
Trivia europaea Montg.
Natica millepunctata Lam.
» *macilenta* Ph.
» sp. (*operculo*).
» *Guillemini* Payr.
» *catena* D'Ext.
» *Dillwynii* Payr.
Neverita Josephinia Risso.
Cerithium vulgatum Brug.
» varietà *spinosa*.
» var. *tuberculata*.
» var. *plicata*.
» var. *minuta* Ph.
» var. *gracilis*.
Bittium reticulatum Da Costa.
Chenopus pes-pelecani Linn.
Turritella communis Risso.
» *triplicata* Br.
» *tricarinata* Br.
» *tornata* Br.
Vermetus sp. Adans.
Solarium pseudoperspectivum Bronn.
Rissoa cimex Br.
Turbo rugosus Lin.
Trochus striatus Lin.
Gibbula magus L.
» *varia* L.
» *ardens* v. Salis.
» var. *depressa*.
Zizyphinus striatus L.
» *Gualterianus* Ph.
» *exasperatus* Penn.
Clanculus corallinus Montf.

Digitized by Google

Haliotis tuberculata L.
Fissurella graeca Lk.
» *italica* Defr.
» *gibba* Phil.
» *nubecula* Linn.
Emarginula conica Schum.
Calyptraea Chinensis Lin.
» *muricata* Bast.
Capulus hungaricus Lin.
Patella aspera L.
» *coerulea* L.
» *ferruginea* Gem.
» *scutellaris* Blainv. (?)
Dentalium elephantinum L.
» var. *novemcostatum* Lk.
» *dentale* L.
» *vulgare* Da Costa.
Ostrea cristata Lam.
» sp.
» *edulis* Lin.
» var. *cingulata* Nyst.
» *Raincourti* Desh.
» *lamellosa* Broc.
» *longirostris* (?) Lk.
» *cochlear* Poli.
Anomia ephippium L. e diverse varietà.
» *striata* Sow.
Pecten flabelliformis Br.
» *hyalinus* Ph.
Chlamys varia L.
» *multistriata* Poli.
» *flexuosa* Poli.
» *opercularis* L.
» *Philippii* Recluz.
Vola Jacoboea L.
» var. *striatissima* For.
» var. *simplex* Seg.
Vola maxima L.
» var *bipartita* For.
Lima squamosa Lk.
Spondylus gaederopus L.
» *aculeata* Chemn.
» *crassicosta* Lk.
Pinna pernula Chenn.
» *tetragona* Broc.
» sp.
Mytilus edulis L.
Modiola sp. Lk.
Lithodomus lithophagus L.
Arca diluvii Lk.
» *Noae* L.
» *Breislacki* Bast.
» *lactea* L.
Pectunculus pilosus Lk.
» *glycimeris* Lk.
» *violacescens* Lk.
» *lineatus* Phil.
» *pulvinatus* Lk.
Nucula nucleus L.
» *sulcata* Bronn.
» aff. alla *Sulcata* Bronn.
» *nitida* (?) Sow.
Leda pella L.
Chama gryphoides L.
Cardium echinatum L.
» var. *Deshayesi* Payr.
» *tuberculatum* L.
» *oblongum* Gm.
» *norvegicum* Spleng.
» *erinaceum* Brug.
» *hyans* Br.
» *minimum* Phil.
» *papillosum* Poli.
» *exiguum* Gm.
» *nodosum* Furt.

Digitized by Google

Cardium edule L.
» *paucicostatum* Sow.
Lucina borealis L.
» *transversa* Bronn.
» *pecten* Lk.
» *divaricata* L.
» *spinifera* Montag.
Loripes lacteus L.
» sp.
Diplodonta apicalis Ph.
» *rotundata* Mont.
Scacchia sp. Ph.
Circe minima Mont.
Astarte incrassata Br.
» *fusca* Poli.
Woodia digitaria L.
Venus verrucosa L.
» *Philippii* May.
» *casina* L.
» var. *turgida* Sow.
» *fasciata* Da Costa.
» *gallina* L.
» var. *senilis* Br.
» *ovata* Pennant.
» *multilamella* Lk.
Cytherea Chione L.
» *rudis* Poli.
Dosinia lupinus Poli.
» *exoleta* L.
Lucinopsis nudata Penn.
Tapes edulis Chemn.
» *geographicus* L.
Mactra subtruncata Da Costa.
Lutraria elliptica Lam.
Tellina incarnata L.
» *muricata* Br.
» *donacina* L.
Psammobia costulata Turt.
» *ferroensis* Turt.
Syndosmia castanea Montg.
Donax trunculus L.
» sp.
» *semistriatus* Poli.
Solen vagina L.
» *ensis* L.
Solecurtus antiquatus Pult.
» *strigilatus* L.
» *candidus* Ren.
Corbula gibba Olivi.
» *striata* Walcker.
Neaera cuspidata Ol.
» *costellata* Desh.
Gastrochaena dubia Penn.
Saxicava sp.
Clavagella cristata Lk.
Pholas dactylus L.
Tornatella tornatilis L.
Cylichna convoluta Br.

Fatto un raffronto fra l'elenco citato con quello dei fossili di Morrocu, risulta:

1° La fauna dei due lembi è quasi identica: in ognuno di essi si son determinate presso a poco le stesse specie.

2° La fauna fossile dei due lembi non contiene (almeno da quel che finora si sa) alcuna di quelle forme che si rinvengono spesso negli strati di Gallina e di Carrubare, quali, ad esempio, il *Solen siliqua*, la *Cardita crassicosta*, etc.; le quali pure, raramente, s'incontrano a Bovetto.

Digitized by Google

Allora si deduce facilmente che i due lembi di Ravagnese e di Morrocu, oltre ad essere sincroni, quasi certamente emersero entrambi dopo quello di Bovetto, e sono molto posteriori a quelli di Gallina e di Carrubare.

V. Il genere Pinna.

Dopo di aver parlato in tesi generale dell'alofauna fossile di Morrocu, non si può fare a meno di dir qualcosa sopra quel genere di Lamellibranchi, quali sono le Pinne, per l'abbondanza del quale si è proposto di chiamare le sabbie del nuovo lembo quaternario « *Strato a Pinne* ».

Dalle ricerche paleontologiche fatte finora nella provincia di Reggio, le Pinne appaiono come uno dei generi di Lamellibranchi molto rari. Di fatti le ricerche del Seguenza — che furon certamente le più estese di quante sino ad oggi siano state fatte — ci dimostrano che nell' Eocene non si rinviene alcuna traccia di Pinne. Nella formazione miocenica, il Piano Aquitaniano del Mayer, contiene rari resti. Essi si trovano nel lato orientale della provincia, però che secondo le osservazioni del Seguenza, tutte le specie indicate nell'elenco a tal piano riferentisi [1], e non portanti alcuna speciale indicazione, spettano al territorio di Stilo.

Le specie determinate nel piano accennato, sono:

P. infundibulum Seg. — Questa specie, creata dal Seguenza, misura 69 mm. di lunghezza per 70 di larghezza, e sembra rarissima.

P. denudata Seg. — Specie rara, che il Seguenza dice, per la sua forma, rassomigliare ad un grande *Mytilus*, ed avere inoltre punti di contatto con la *P. Brocchii* D'Orb., per l'assoluta mancanza di costule.

P. pernula Chemnitz = *P. maravignae* Philippi. Il Seguenza rapporta a questa specie vivente « una pinna molto comune nelle roccie aquitaniane del territorio di Stilo ». Però con dubbio.

P. tetragona Broc. — Rarissima, al punto che il Seguenza ne trovò un solo esemplare.

(1) Op. cit., pag. 49.

Digitized by Google

Nella molasse del Piano Langhiano di Stilo, fra i fossili raccolti in cattivissimo stato di conservazione, il Seguenza determinò la *P. Brocchii* (?) D'Orb., qualche rarissimo e dubbio frammento, e la *P. pernula* Lamarck; alcuni rari frammenti ben riconoscibili, che gli sembrarono non potersi disgiungere dalla specie vivente.

Nelle rimanenti formazioni terziarie, da quanto a me risulta, il genere *Pinna* non fu fino ad oggi rinvenuto.

Lo troviamo, invece, nel post-pliocene; e precisamente negli strati che affiorano a poca distanza da Reggio.

Nella zona inferiore del piano Sahariano del Mayer (secondo la divisione del Seguenza), nei dintorni di Reggio, fu determinata la *P. nobilis* L., rarissima; e nella zona superiore, a Bovetto, la *P. pernula* Chemn., rara; ed a Ravagnese, dal Botti, la *P. pernula*, rarissima, e la *P. tetragona* Br., rarissima.

Anche il Mantovani (1) nel suo elenco dei fossili caratteristici di Carrubare mette la *P. nobilis* L.; sicchè è da ritenersi, per quanto le mie ricerche e quelle del Botti nulla abbiano trovato e la sopra detta località sia stata molto sfruttata, che la *P. nobilis* L., determinata dal Seguenza nei dintorni di Reggio, debba rapportarsi alle Carrubare.

Fin quì, quello che si sapeva dai lembi conòsciuti.

Ora, quello nuovo di Morrocu intanto ci fa noto che le Pinne contenute nelle sue sabbie sono in tale abbondanza da farci modificare il concetto di rarità che di esse si aveva, o che per lo meno, ebbe il Seguenza; e d'altro canto, ci presenta una specie di Pinna, che finora fu solamente determinata nella formazione miocenica, ritenendo alquanto dubbia quella del Botti per la località di Ravagnese.

Di più: la *P. tetragona* Broc., che il Seguenza ed il Botti ritennero giustamente rarissima, non avendone trovato che un solo esemplare presso Guardavalle, il primo, ed un altro a Ravagnese, il secondo, a Morrocu è abbondante. Di questo lamellibranche ho raccolto una cesta di frammenti di varie dimensioni, che ho fatto vedere al Botti.

Fra essi, molti sono indeterminabili, perchè frantumabili facilmente nell'atto della loro estrazione, vuoi per la natura della conchiglia, vuoi per la natura del terreno: i frammenti determinabili

(1) Nota cit.

Digitized by Google

spettan tutti alla specie messa in elenco; si riconoscono facilmente pei seguenti caratteri: forma piramidale a sezione romboidale. La loro grandezza è variabile; non si è potuto con precisione misurare alcun individuo, poichè nessuno si è potuto estrarre per intero: a priori, però, si calcola che qualcuno supera il mezzo metro di lunghezza.

Ma quel che più importa notare è, che questa specie, estinta, si trova frequente in un lembo del post-pliocene più recente e vicino ad altri sincroni, che non contengono alcun resto di essa!

La quistione del fenomeno si riduce forse a cause paleo-dietologiche, e bisogna cercarla nella forma del luogo marino entro cui trovaronsi quei molluschi alla fine dell' epoca post-pliocenica.

VI. La formazione terrestre.

Se si scorrono le memorie geologiche riguardanti l' estrema Calabria occidentale per ciò che trattano del post-pliocene di origine terrestre, si nota in esse che nell' anzidetta formazione finora non si era rinvenuta alcuna traccia di fauna fossile, e che solo negli strati superficiali si è potuto rinvenire qualche avanzo della primitiva industria umana.

Così appare dalle opere del Seguenza, del De Stefani, del Fuchs, del Von Rath, del Cortese e di altri, che, per la tenuità del presente lavoro, non si possono citare.

Il Seguenza, opera citata, dopo averci parlato estesamente dell' alluvione antica e dopo averci detto essere essa di origine terrestre, esaminandola in quasi tutti i lembi nei quali essa affiora lungo il perimetro della provincia, così conclude: « A me non ha « offerto alcun residuo organico, verun resto della fauna fossile « contemporanea ».

Il De Stefani, dopo averci assicurato che l' alluvione antica è di origine fluviale, così si esprime: « Entro l'alluvione (op. citata « pag. 256) finora non si sono trovati fossili, e solo superficial- « mente si trovano a volte traccie dell' industria umana ».

Dal suesposto appare evidente che, tra gli altri, i due illustri geologi credettero l' alluvione antica d' origine terrestre, solo per la natura chimica e l' aspetto fisico del suo terreno; ma non

Digitized by Google

ebbero alcun dato paleontologico per viemeglio provare le loro asserzioni.

Eppure, tanto il Seguenza quanto il De Stefani, furono forse i due soli geologi che studiarono a lungo ed ebbero agio di osservare particolarmente, in tutta la provincia, la formazione in discorso!

L' opinione fin qui prevalsa, che, cioè, l' alluvione antica di Reggio Cal. sia priva di fossili, deve essere modificata dopo il rinvenimento del lembo di Morrocu. La formazione terrestre alluvionale di Reggio Cal., per quanto io mi sappia, d' ordinario è priva di fossili; ma qualche volta può contenere resti organici simili ai viventi, ed in tal quantità, da caratterizzare gli strati che li contengono. A Morrocu, gli strati alluvionali più bassi hanno una ricca fauna in *Helix* e qualche raro resto di *Bulimus*. È vero che finora delle prime, relativamente all' abbondanza delle loro forme, non si determinarono che poche specie; ma esse sono già sufficienti per caratterizzare la località.

Tali specie sono:

Helix vermiculata Müll., comunissima.
» *cunspurcata* Drap., rara.
» *striata* Drap. = *fasciolata* Poiret, rarissima.
» *variabilis* Drap., rarissima.

Di esse si può fare una grande raccolta in una sola escursione: la maggior parte degli individui si rinvengono ben conservati, e qualcuno conserva il colore naturale delle strie, allo stato vivente; ma parecchi, sebbene pieni di sabbia alluvionale, sia per la fragilità della conchiglia, sia per la pressione esercitata dal terreno sopra di esse, nell' estrarli, si frantumano facilmente, in special modo quando appartengono agli strati più interni; e perciò spesso sono indeterminabili.

A dire il vero, fino ad oggi io non ho trovato alcun altro lembo terrestre alluvionale fossilifero nei dintorni di Reggio; ma il comm. Botti, in una passeggiata pel piano-terrazzo alluvionale di Condora, lungo la via che dal camposanto della città conduce al così detto Eremo, ricorda di aver trovato nell' alluvione antica due forme di *Helix;* ed il prof. Carbone-Grio mi assicurò di aver trovato qualche resto fossile di quei Gasteropodi terrestri sulle

Digitized by Google

colline che fiancheggiano la strada rotabile da Reggio a Mosorrofa, un po' al di sopra di San Sperato. Ma ciò merita conferma.

Dal suesposto si deduce che, con reiterate ricerche, non sarà difficile rinvenire altri lembi fossiliferi terrestri come quello di Morrocu, nei dintorni di Reggio. Non credo però che essi possano essere molto sviluppati. Da quasi un anno osservo e studio la formazione terrestre che si estende da Scilla a Capo dell' Armi, ma in essa non ho trovato esempio di fauna fossile, eccetto che a Morrocu. Nel nostro caso — da quanto a me risulta — la formazione, ha poca estensione e poca potenza: il suo spessore varia presso a poco da uno a due metri, nè, credo, oltrepassi tale potenza in alcun punto. Ma, per quanto piccolo il lembo fossilifero di Morrocu possa essere — insistendo ancora su quanto si è detto — è del più alto interesse per la geologia calabrese; giacchè, con la sua scoperta, non solo si rinvengono resti organici là dove finora non si erano mai trovati, ma grande utilità ne trae la Paleontologia e la Paleogeografia, le quali vengono così ad arricchirsi di nuovi preziosi documenti!

In base a questi nuovi documenti, i geologi hanno trovato, da una parte, i dati paleontologici per meglio definire l' alluvione antica di origine terrestre, e, dall' altra, gli esseri che meglio possono far dedurre le condizioni climatiche degli ultimi periodi dell' epoca pleistocenica calabrese.

Digitized by Google

I LAGHI DI S. ANTONIO IN PROVINCIA DI SIENA

Nota del dott. Pietro Del-Zanna.

A nord del Monte Maggio, la cima più alta (671 m.) e più settentrionale della Montagnola senese, si stende l'altipiano di S. Antonio che forma lo spartiacque fra l'Elsa e la Staggia: esso presenta una depressione che incominciando sopra la strada Fontana-Belvedere si allunga per oltre 4 chilom. da nord-ovest a sud-est con una larghezza media di 1500 m., scendendo in direzione opposta a quella dei fiumi che fiancheggiano l'altipiano. A metà circa della maggior dimensione si trovano quattro grandi e profonde cavità circolari, due delle quali sono tuttora riempite d'acqua e costituiscono il Lago Scuro e il Lago Chiaro; una terza, l'Ausciana, è ridotta ad un piccolo spazio ricoperto da folta vegetazione palustre e intersecato da gorelli artificiali che ne riuniscono gli scoli in un fosso emissario; l'ultima è già da qualche tempo prosciugata del tutto; rimane però evidentissima la conca dove si raccoglievano le acque dell'Auscello.

Singolari tradizioni esistono intorno a questi laghi. Secondo una leggenda che si trova riportata in un libro di antiche cronache, conservato nella Pieve di Staggia, S. Ambrogio recandosi a Roma si fermò ad una locanda, presso la vecchia strada maremmana [1], per passarvi la notte. Nella sera, mentre prendeva ristoro dalle fatiche del viaggio, s'intrattenne a parlare familiarmente col proprietario dell'albergo, e questi discorrendo di sè disse, caso più unico che raro, di essere felice, senza desiderî, e che nessuna disgrazia aveva mai turbata la sua serena contentezza. A tali parole il vescovo milanese ordinò a quelli che l'accompagna-

[1] Questa strada, ora ridotta quasi impraticabile, si staccava a Maltraverso dalla Poggibonsi-Colle e per Fontana saliva sull'altipiano.

Digitized by Google

vano di prepararsi a partire subito poichè un' immensa sciagura minacciava quella casa. Infatti il sant' uomo col suo seguito si era di poco allontanato, che la casa sprofondò col terreno adiacente, e nella voragine si raccolsero le acque formando un lago.

Altri autori riportano leggende alquanto diverse, e Leandro Alberti nella sua *Descrittione di tutta Italia* (1) scrive:

« Presso l'Abbadia, onorevole contrada posta fralli termini di Fiorenza e di Siena, sono dui laghi l'uno dall'altro discosto al tirare d'una saetta. In uno di quelli vedesi l'acqua chiara ma non se ritrova fondo (come dicono gli habitatori del paese), nell'altro (alquanto più picciolo), appare l'acqua tanto nera che pare da reguagliare all' inchiostro, al cui fondo non si può attingere (2). E questa acqua è totalmente di natura contraria all' altre acque, imperoche essendogli getato dentro il legno incontinente scende al profondo, e più non si vede. Et quivi pesce non si ritrova. Ella è volgata fama appresso gli habitatori del paese che passando quindi S. Cerbone Vescovo di Massa e quivi fermandosi a riposare (ove è il primo lago) ove era una taverna, e intendendo la vitiosa vita dell' hosto, che teneva, e sforzandosi di ridurlo a penitenza de suoi peccati, e giudicando di non poterlo convertirlo, partendosi la matina seguente li prononciasse, che in breve lui insieme colla taverna profondarebbe nell' abisso, et che partito il santo Vescovo incontinente aprendosi la terra fosse inghiottito coll' edificio e che poi vi remanesse detto lago. Dell' altro lago dicono, che habitando in questo luogo un scelerato sodomita e essendo vivuto in tanta sceleragine alquanto tempo, non lo volendo più soportare Iddio, fece aprire la terra, e lo fece profondare con tutta la fameglia, rimanendovi questo lago pieno d'acqua negrissima, e di contraria natura dell' altra acqua, quanto era la sua habitatione ».

Anche oggi i contadini del vicinato parlano di boati e di rumori sotterranei che si sentirebbero da un pozzo prossimo al lago più grande, e vige in alcuni lo strano pregiudizio che verso

(1) Bologna 1550. Vedi anche *Cosmografia e Geografia* di Paolo Merula, 1605.

(2) Tradizioni di laghi senza fondo si riscontrano di frequente e in singolar modo nelle montagne, dove la popolazione ha una maggiore tendenza all'orrido e al fantastico. (V. Carlo De-Stefani, *I laghi dell'Appennino settentrionale*. Torino, 1884).

Digitized by Google

il centro dello specchio acqueo esista un vortice, un mulinello, che renderebbe molto pericoloso l'accostarvisi (1).

Invece l'acqua è evidentemente tranquilla; pesci si trovano in entrambi i laghi; ed il più piccolo ha in certe ore una colorazione più cupa dell'ordinario solo perchè esso trovasi circondato e quasi chiuso dal bosco.

Quanto alla profondità, per il lago più grande la si riteneva finora di 96 braccia fiorentine, pari a m. 55,68, e molti affermano che tale era stata riconosciuta 20 o 30 anni fa; per il più piccolo non si era mai misurata: si supponeva però da tutti che fosse straordinaria. Il 22 luglio u. s., avendo a mia disposizione una barca (2), io potei con numerosi scandagli determinarla esattamente in tutti e due i laghi e dimostrare esagerati i concetti che si avevano in proposito. Nello Scuro toccai il più alto fondo a m. 7 ½, e a 14 nel Chiaro, dove poco diverse potevano essere le condizioni batometriche qualche diecina d'anni addietro, perchè l'interramento è lentissimo come meglio spiegherò in seguito.

Del resto anche ridotta a queste più modeste proporzioni, la profondità rimane considerevole in rapporto alla superficie degli specchi acquei: tale da giustificare per essi il nome alquanto pomposo di laghi, e fare escludere che si tratti di bacini palustri, come viene pure confermato dalla ripidità delle gronde, fortissima specialmente nel Chiaro dove a soli 1 o 2 metri dalla riva si ha già un'altezza d'acqua notevole. Il fondo di questo è in gran parte pianeggiante colle maggiori depressioni al centro e a sud; a nord-est si ha un dolce pendio corrispondentemente al luogo dove in passato metteva un rigagnolo il quale solo nelle grandi pioggie portava poca acqua e poca terra: rigagnolo che fu in seguito rivolto all'Ausciana. Lo Scuro ha un fondo regolarmente inclinato verso il centro con una leggera depressione nella parte settentrionale.

Per quello che riguarda i rumori sotterranei cui accennavo più sopra, pure ammettendo esagerati i racconti della gente del

(1) Anche questo pregiudizio trovasi in altri luoghi, e lo Spallanzani, p. es., lo cita a proposito del laghetto Calamone sul monte Ventasso. *Nuova raccolta di opuscoli scientifici e filologici.* Tomo IX, Venezia, Occhi, 1762.

(2) Favoritami gentilmente dal sig. Alberto Maccari di Siena.

Digitized by Google

luogo, può darsi che abbiano una base di verità: infatti questi laghi, come accennano anche le leggende surriferite, debbono ritenersi originati da sprofondamenti i quali si produssero nel travertino pulverulento e nel tufo calcarizzato, di cui si costituisce tutta la zona adiacente, per il franare di volte e cavità sotterranee. Un simile processo continua forse tuttora, e le acque del lago Chiaro infiltrandosi e corrodendo ai lati possono determinare dei movimenti o lenti o subitanei nel suolo: così la chiesa di S. Antonio al Bosco, situata in immediata vicinanza del detto lago, aveva sofferto enormemente per molteplici e larghi crepacci apertisi nelle sue pareti, e siccome in ultimo minacciava rovina, fu abbattuta e ricostruita nel 1898 un po' più lontano. Ugual sorte toccherà forse in seguito all'antico chiostro e alle case vicino ad esso aggruppate.

Il Lotti (1) e lo Spataro (2) dànno un diametro di 20 m. al lago Scuro e di 60 m. al Chiaro per lo specchio acqueo; alle due cavità crateriformi poi attribuiscono un'uguale larghezza di oltre 100 m. Invece da misurazioni che insieme all'ing. Pampaloni io presi con mezzi diretti e col sistema delle tangenti, risultò che il lago Scuro ha forma ovale col diametro massimo di 80 m. e il minimo di 65; l'altro è quasi circolare con diametri che oscillano fra i 110 e i 120 m. Calcolando sulla larghezza media di 115 m. si avrebbe per questo un perimetro approssimativo di 361 m. e una superficie di 10350 m.q.; per il primo le misure sarebbero rispettivamente di 227 m. e 4082 m. q.

Tali cifre da me determinate in febbraio (1899), non subiscono grandi variazioni fra i periodi di magra e di piena poichè, dato il ripido pendio delle sponde, abbassandosi o inalzandosi di livello le acque si ritirano e si espandono poco in senso orizzontale, come io stesso potei verificare in altre gite fatte ai laghi in epoche e stagioni diverse.

Riguardo poi alle cavità di depressione, quella dello Scuro è regolarissima e supera in media di $^1/_6$ i diametri presi al pelo dell'acqua, sopraelevandosi coi suoi orli su questa di 5-6 m. Il

(1) B. Lotti, *Nuove osservazioni sulla geologia della Montagnola senese*. Boll. del Com. Geol. 1888.

(2) Ing. D. Spataro, *Igiene delle abitazioni*. Milano, 1891.

Digitized by Google

Chiaro invece presenta bensì a sud una costa imbutiforme, ma è svasato dalla parte opposta e non si posson quindi determinare le dimensioni del cratere. Anche le misure rilevate dalle carte al 50 e 25 mila dell'Istituto geografico militare non sono esatte, e da esse neppure risulta evidente la varia estensione dei due specchi d'acqua. La loro altimetria si può giudicare da dette carte di circa 226 m. sul mare; non è però uguale per entrambi, e l'ing. Pampaloni con livellazioni appositamente eseguite riconobbe che il lago Chiaro ha la superficie 3,40 m. più bassa dello Scuro: resta quindi esclusa l'esistenza di una comunicazione sotterranea diretta, pur rimanendo possibile l'infiltramento di acque che dall' ultimo si muovano verso l'altro.

È cosa molto singolare che le quattro depressioni lacustri siano disposte con una certa simmetria: infatti il Chiaro e l' Ausciana misurati dai loro centri distano di circa 230 m., il lago Scuro di 450 dal primo e l' Auscello di altrettanto dal secondo. Inoltre esse si trovano sopra una medesima linea leggermente curva colla convessità rivolta a valle, e ciò indurebbe a ritenere che la loro origine sia dovuta ad una sola frattura piuttosto che a sprofondamenti parziali; ma d'altra parte questa linea costituisce un rilievo attraverso l' avvallamento di tutto l'altipiano, e i crateri si sollevano sulla campagna circostante di cui non possono in conseguenza raccogliere le acque superficiali: ed invero, il bacino imbrifero dello Scuro si riduce alla semplice cavità lacuale, e il Chiaro ne ha uno asciutto di poco superiore alla sua grandezza: alquanto più vasti sono quelli dell' Ausciana e dell' Auscello, ma sempre poco ampî e per giunta costituiti per intero di terreno permeabilissimo. Tutte le acque del soprasuolo nell'altipiano vengono riunite dal fosso del Castelluccio che passa fra i due laghi tuttora esistenti e nel quale più in basso entrano gli scoli degli altri due colmati.

Mancando ogni osservazione pluviometrica e idrometrica [1] come pure ogni criterio sicuro sopra l'intensità dell'evaporazione,

[1] Per cura della Società italiana di Meteorologia di Moncalieri, si erano iniziate nel novembre 1892 regolari osservazioni pluviometriche a Colle, Casole e al Petraio, oltrechè alla vicina Siena e ad Empoli, per modo che avremmo

Digitized by Google

resta impossibile lo stabilire se le precipitazioni atmosferiche siano sufficienti ad alimentare i laghi o se alla loro esistenza contribuiscano sorgenti e infiltrazioni subalvee.

In addietro si davano, per l'evaporazione delle acque chiuse, cifre altissime in confronto delle pioggie; il Brisse, p. es., da 20 anni di osservazioni giunse ad ammettere per il lago Fucino una evaporazione annua di 1850 mm. con una pioggia media di 763 mm. (1) e molti altri presero a base delle loro ricerche questi dati che acquistavano valore per il lungo periodo di esperienze; ma pur non considerando le speciali condizioni di altitudine ecc. in cui si trovava il Fucino, si è riconosciuto più tardi che negli evaporimetri sono molteplici le cause d'errore (come la piccola superficie e il riscaldamento di tutta la massa liquida), qualora se ne vogliano applicare i risultati a ciò che avviene in un bacino dove solo gli strati superiori delle acque sono direttamente influenzati dalla temperatura esterna. Oggi infatti che tali studî vengono compiuti con metodi più razionali e positivi, non si ammettono sproporzioni tanto forti, ed il Perrone (2), fra gli altri, con calcoli assai esatti, stabilisce per il Trasimeno un'evaporazione di 1300 mm. con 937 di pioggia. Pei laghi più piccoli e profondi la differenza s'attenua fino ad invertirsi, ed in quelli di Nemi, di Albano e Vico si avrebbe un' evaporazione minore della pioggia cadutavi, almeno secondo le cifre del detto autore. A conclusioni analoghe giunse l'ingegnere Luini nel suo studio sul lago di Bracciano (3).

Ora è evidente che nei nostri laghi, assai profondi e incassati, si hanno condizioni piuttosto sfavorevoli all' evaporazione, e

---

potuto in seguito conoscere la media delle pioggie in tutta la Val d'Elsa; ma la morte improvvisa dell' illustre P. Denza, anima e mente direttiva di quel sodalizio scientifico, avvenuta pochi mesi dopo, produsse lo scioglimento della società la quale poi è vissuta nominalmente fino agli ultimi giorni in cui accenna a risorgere, ma forse non con un programma così vasto come l'antico.

(1) A. Brisse e L. De Rotron, *Il prosciugamento del lago Fucino.* Roma 1876.

(2) *Carta idrografica d'Italia - Tevere.* Pubblicazione del Ministero di A. I. e C. Roma, 1898.

(3) Vedi tale studio nel medesimo volume.

Digitized by Google

quindi può darsi che le pioggie siano sufficienti a compensare tale perdita e anche la non trascurabile quantità che ne vien tolta per usi agricoli; peraltro tutti i pratici del luogo affermano che le variazioni nel livello dei laghi non sono in rapporto diretto colle pioggie, e la grande permeabilità del suolo nell'altipiano rende probabile il rifornimento di acqua a tali bacini per infiltrazione. Anzi il fatto che nel lago Chiaro trovasi una ristretta zona dove la temperatura è molto diversa da quella dei punti prossimi, induce a supporre quivi l'esistenza di una vena d'acqua piuttosto voluminosa.

Delle varie sorgenti che sgorgano tutto intorno all'altipiano, le più notevoli sono: quelle ad ovest che presso S. Giorgio vengono raccolte nell'acquedotto di Colle bassa; le altre di Fontana, usate presso Staggia, con una portata media di 3 litri al 1″ (1); ed in ultimo si hanno le polle assai abbondanti che escono lungo il fosso del Castelluccio presso il Palazzo alle Frigge, quasi all'estremo limite inferiore della depressione generale.

Nella « Relazione tecnica sui progetti di conduttura d'acqua potabile a Siena » (2) queste sorgenti vengono indicate come acque del lago di S. Antonio perchè ritenute come costituenti l'emissario sotterraneo del lago stesso. L'ing. Ciani (3) ne misurò la portata al Molino Bianco (Castiglioncello), ch'esse alimentano prima di gettarsi nella Staggia, mediante lo stramazzo che serve da sfioratore alla gora. È vero che a Castiglioncello giungono anche le acque del fosso del Castelluccio, del fosso dell'Abbadia e del borro di Castagneto, ma queste si riducono a nulla nei periodi di siccità, e poichè la misura del Ciani è data come minima (13 litri al 1″), possiamo ritenere che intorno a tale cifra oscilli la portata delle sorgenti del Palazzo alle Frigge.

Da tutto quanto precede sarebbe lecito argomentare che una parte delle acque infiltrate nella zona superiore ai laghi giunga ad essi e specialmente al Chiaro situato nella posizione più centrale e più bassa del bacino, e che questa lenta corrente sotter-

(1) Determinazione dell'ing. Pampaloni.
(2) Relatori: Ettore Paladini, Giacinto Turazza e Giovanni Cuppari.
(3) V. la Relazione suddetta.

Digitized by Google

ranea continui nella zona inferiore sino a restringersi e sgorgare presso le Frigge. Di ciò fanno fede il pozzo già ricordato di S. Antonio e quello della Casa Nuova in cui il livello dell' acqua varia insieme colle oscillazioni della superficie lacuale. E certo, il tufo calcareo permeabile deve avere un notevole spessore senza interposizione di marne o argille, perchè queste, p. es., si vedono affiorare solo molto in basso lungo il botro del Castagneto, e nella necropoli etrusca del Casone, che si trova nella parte più orientale dell' altipiano ad una quota altimetrica uguale press' a poco a quella dei laghi, si scoprirono due pozzi, uno profondo 16 m. e l'altro 21, tutti scavati nella sabbia gialla, e dove per conseguenza non si trova neppure una stilla d' acqua (1).

Appendice — A sud-est dell' altipiano di S. Antonio trovasi un' importante formazione quaternaria. Il nome stesso dell' Abbadia che più propriamente si chiama « Badia all' Isola » o « dell' Isola », indica come questo vecchio convento-castello si trovasse circondato da campagne palustri che poi furono colmate in parte per opera delle acque selvaggie scorrenti dalla montagna, e bonificate per successive escavazioni e regolarizzazioni del fosso emissario del padule di Canneto; il qual fosso rimane anche oggi ed immette nella Staggia.

Poggibonsi, 26 luglio 1889.

(1) Oltre all' ing Giov. Pampaloni che mi coadiuvò validamente nelle mie ricerche e al sig. Alberto Maccari già ricordato, debbo pure ringraziare i sigg. fratelli Vanni, Giuseppe Delle Case e Carlo Bonelli-Vanni, i quali tutti contribuirono in vario modo a facilitarmi lo studio di questi luoghi.

Digitized by Google

SOPRA ALCUNI FOSSILI DELLO SCHLIER DEL MONTE CEDRONE (UMBRIA)

Nota del Socio R. Ugolini.

Riordinandosi nel Museo geologico dell' Università di Pisa le collezioni di fossili dell'Appennino Centrale, rinvenni una piccola raccolta prevalentemente costituita di pettini ed echini, caratteristici tutti del Miocene medio e provenienti dai Monte Cedrone, in prossimità di Città di Castello nell' Umbria.

Già dal 1898 aveva l'ing. Lotti (1) affermato, non so poi con quanto criterio paleontologico e solo basandosi su dati puramente stratigrafici, che la *formazione marnoso-arenacea con Pteropodi e Pettini,* assai estesamente sviluppata nel Monte Cedrone, ed in qualche luogo sottoposta alle *argille scagliose con ofioliti* dell' Eocene superiore ed agli *strati con Orbitoidi e Nummuliti* dello stesso periodo, doveva con certezza venire riportata all' epoca eocenica; ma, per quanto non poco mi avesse sorpreso la presenza di fossili indubbiamente miocenici in terreni che il Lotti aveva studiati e con la massima sicurezza riferiti all' Eocene, tuttavia, dopo uno studio accurato e minuzioso dei pettini e dei pochi echini avuti in esame, dovetti mio malgrado persuadermi che quei fossili piuttostochè all' Eocene dovevano appartenere ad altra epoca a quella posteriore e coincidere perfettamente con la fauna dello *Schlier* Appenninico.

Fu allora che mi ricordai di quanto il Verri (2), già dal 1878, e, dopo di lui, il De Stefani (3) ed il De Angelis (4) avevano rife-

(1) B. Lotti, *Studî sull' Eocene dell' Appennino toscano.* Boll. R. Com. geol. it., XXIX. Roma, 1898.

(2) A. Verri, *Avvenimenti nell' interno del bacino del Tevere antico.* Atti Soc. Sc. nat. di Milano, XXI. Milano, 1878.

(3) C. De Stefani, *Il Tortoniano nell' Alta valle del Tevere.* Atti Soc. tosc. Sc. nat. Proc. verb., II. Pisa, 1880.

(4) A. Verri e G. De Angelis D' Ossat, *Contributo allo studio del Miocene nell' Umbria.* Atti R. Acc. Linc. Rend. Ser. 5ª, vol. VIII. Roma, 1899.

Digitized by Google

rito intorno alla geologia dell' Umbria settentrionale; e, desiderando anch' io di portare il mio debole contributo, ora che l'occasione mi favoriva, alla conoscenza della geologia umbra, a complemento di quanto già fecero i su ricordati autori, volli pubblicare questa Nota, nella speranza che l' esatta determinazione dei fossili in essa descritti potesse recare a maggior convincimento di tutti l' esistenza ormai indiscutibile di strati miocenici nella costituzione geologica del Monte Cedrone.

Fu il Foresti (1) quegli che per la prima volta riconobbe specie decisamente mioceniche in un frammento di roccia marina del Monte Cedrone, da lui stesso ascritto alla formazione lignitifera; e dopo il Foresti, e nel medesimo anno, fu dal De Stefani (2) riconosciuto che altre specie della collezione Bellucci, raccolte nei dintorni del monte suddetto, dovevano riferirsi al Miocene, ma più precisamente al Tortoniano, piuttostochè al Sarmatiano, come aveva creduto il Foresti. Soltanto di recente avendo l' ing. Lotti osservato, durante il rilievo della carta geologica dell' Umbria, che in più luoghi, ma particolarmente fra Monterchi e Città di Castello, sotto monte Cedrone, e più in là nella Val di Sieve, la formazione marnoso-arenacea con pteropodi e pettini scompariva sotto le argille scagliose con ofioliti e sotto le arenarie con Orbitoidi e Nummuliti, ne concluse che la suddetta formazione dovesse, come le sovrastanti, ritenersi indubbiamente eocenica.

Ma l' inesattezza di una tale conclusione, non ancor bene definita da principio, apparve in seguito ancor più luminosa dacchè gli studî recenti del Verri e del De Angelis (4) hanno dimostrato con sempre più evidente sicurezza che i fossili rinvenuti e la roccia sedimentaria che li racchiude appartengono indiscutibilmente a quella zona del miocene che corrisponde allo *Schlier*.

È chiaro infatti che se la formazione marnoso-arenacea è realmente, come testifica anche lo stesso ing. Lotti, in qualche luogo sottoposta agli strati con orbitoidi e nummuliti ed alle argille scagliose, è pur vero che essa non solo si presenta con gli stessi caratteri litologici tipicamente miocenici della roccia sovrapposta a

(1) L. Foresti in Verri, op. cit.
(2) C. De Stefani, op. cit.
(3) B. Lotti, op. cit.
(4) A. Verri e G. De Angelis d' Ossat, op. cit.

Digitized by Google

quegli strati, ma, come in quella, anche in questa cercherebbesi invano la minima traccia di nummuliti, a vie meglio dimostrare l'inesattezza di quanto il Lotti aveva detto in proposito.

Ciò condusse il Verri (1) a ritenere, ed altri successivamente a confermarlo, che il fatto del trovarsi inclusi tra formazioni decisamente mioceniche strati di ben provata eocenicità, non potesse spiegarsi meglio che con l'ammettere un rovesciamento degli strati già sovrapposti a quelli con nummuliti. E per quanto dicano il chiamo ing. Lotti, e con lui il prof. Bonarelli (2), nulla io credo valga meglio degli stessi fossili a comprovare la verità di quanto il Verri e il De Angelis hanno giustamente sostenuto ed io stesso sono condotto a confermare.

La modesta collezione di fossili in esame si compone delle seguenti specie:

Cellepora cfr. *globularis* Bronn.
Conoclypus plagiosomus Agassiz.
Echinolampas angulatus Merian.
Echinantus camerinensis P. de Loriol.
Chlamys (*Aequipecten*) *scabrella* Lamarck.
» (*Macrochlamys*) *latissima* Brocchi.
» » *Tournali* Marcel de Serres.
Pecten (*Flabellipecten*) *Besseri* Andrzejoscki.
» *Beudanti* Basterot, var. *rarilamellosa* Ugolini.

e fu acquistata dal chmo prof. Mario Canavari che tanto gentilmente volle favorirmela in istudio. Essa fu inviata, sino dal 1893, a questo Museo geologico di Pisa, dal sig. prof. Giuseppe Raschi di Spello (Umbria) e fu da lui stesso raccolta al Monte Cedrone.

È adunque solo per render conto dell'esatta loro determinazione e quindi anche dell'età a cui esse realmente appartengono, che ho voluto riportare qui sotto l'elenco ragionato e descrittivo di quelle specie.

(1) A. Verri, *Cenni sulle formazioni dell'Umbria settentrionale*. Boll Soc. geol. it., XVI. Roma, 1897.

(2) G. Bonarelli in C. F. Parona, *Nozioni di Geologia dinamica storica e agraria*. Torino, 1898.

Digitized by Google

ECHINODERMATA

Classe. ECHINOIDEA Seeigel, Igelstrahler.

Ordine. IRREGULARES Desor.

Famiglia. CONOCLIPEIDAE Zittel.

Genere. **Conoclypus** Agassiz.

Conoclypus plagiosomus Agass.

1858. Conoclypus Lucae Desor. *Synopsis des Echinides fossiles*, pag.322.
1871. » plagiosomus Laube (cum syn.). *Die Echinoiden der Oesterreichisch-Ungarischen oberen Tertiaerablagerungen.* Herausgegeben von der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. V, pag. 67, tav. XIX, fig. 3.
1880. Conoclypeus plagiosomus Manzoni. *Echinodermi fossili della molassa serpentinosa e supplemento agli echinodermi dello Schlier delle colline di Bologna.* Besond. Abgedr. aus dem Bd. XLII der denksch. der Math. Nat. Classe der kaiserlichen der Wiessenschaften, pag. 5, tav. II, fig. 23.

È una delle pochissime specie di questo genere che si trovano nei giacimenti miocenici e si riconosce facilmente per la forma caratteristica e per le sue notevoli dimensioni. La citarono il Laube per i terreni terziarî superiori dell'Austria-Ungheria, ed il Manzoni per la molassa serpentinosa miocenica delle colline di Bologna. Le ascrivo un solo esemplare, ma bellissimo, e conservato perfettamente in tutte le sue parti; mancano le tracce dell'*apertura peristomatica* nascosta completamente della roccia; ed appena appena si scorge una piccola porzione del *periprocto;* il massimo diametro di base non supera la lunghezza di cm. 13 e l'altezza equivale a cm. 7.5 circa.

Echinolampas angulatus Mer.

1882. Echinolampas angulatus P. de Loriol. (com. syn.). *Description des Échinides des environs de Camerino.* Genève, pag. 13, Pl. II e III, fig. 1 e 2.

Di questa specie così largamente diffusa in quasi tutti i depositi miocenici ad echinodermi, posseggo un solo esemplare, ma è

Digitized by Google

così bene conservato da non lasciare però alcun dubbio sulla sua determinazione.

Echinanthus Camerinensis P. de Lor.

1882. Echinanthus Camerinensis P. De Loriol. *Description des Échinides des environs de Camerino.* Genève, pag. 20, Pl. I, fig. 9.

Dalla più volte ricordata formazione marnoso-arenacea del Monte Cedrone proviene anche un piccolo esemplare di echinide che, per la mancanza di una buona porzione della superficie inferiore, e quindi del *peristoma* e del *periprocto,* non mi fu possibile da principio stabilire se avesse dovuto riunirsi alle forme del gen. *Echinanthus* o più propriamente a quelli del gen. *Pygorhynchus;* ma dopo averlo studiato con maggior cura e dopo essermi persuaso che alcuni dei caratteri proprî a quest'ultimo mancavano al mio esemplare, ho dovuto concluderne che con maggior sicurezza andava ascritto ad una delle specie del gen. *Echinanthus* e più precisamente alla specie *Camerinensis* raccolta del Canavari nella molassa miocenica di Camerino e descritta e figurata dal De Loriol, nella memoria già citata in sinonimia.

MOLLUSCOIDEA

Classe. BRYOZOA Moosthierchen. — Ordine. CHEILOSTOMATA Busk.

Famiglia. CELLEPORIDAE Busk.

Genere. **Cellepora** Fabricius.

Cellepora cfr. *globularis* Bronn.

1877. Celleporaria globularis Manzoni. *I Briozoi fossili del Miocene d'Austria Ungheria,* II. Besond. Abgedr. aus dem Bd. XXXVII der denksch. der Meth. Nat. Classe der kaiserlichen d. Wiessenschaften, pag. 3, tav. III, fig. 2.

Nella fede del Canavari che le determinò *in schedis* credo dover riferire a questa specie due porzioni di una colonia di briozoi che si assomigliano notevolmente alla *Celleporaria globularis* figurata assai bene dal Manzoni.

Digitized by Google

È specie miocenica e trovasi comunissima in diversi giacimenti a briozoi di quell' epoca.

MOLLUSCA

Classe. LAMELLIBRANCHIATA Muscheln.

Ordine. ANYSOMYARIA Neumayr.

Famiglia. PECTINIDAE Lamarck.

Genere. **Chlamys** Bolten.

Chlamys (*Aequipecten*) *scabrella* Lmk.

1899. Chlamys (Aequipecten) scabrella Ugolini. *Sopra alcuni Pettinidi delle Arenarie mioceniche del circondario di Rossano in Calabria.* Atti Soc. tosc. Sc. nat. XVII, pag, 106. Pisa.

1899. „ „ Ugolini. *Monografia dei Pettinidi miocenici dell' Italia Centrale.* Boll. Soc. Mal. it., XX, pag. 7, Pisa.

Gli esemplari di questa specie di *Pecten*, come quelli delle specie susseguenti, furon già descritti nella mia *Monografia dei Pettinidi miocenici dell' Italia Centrale* ed a quella rimando per maggiori schiarimenti, riserbandomi solo di fare qualche breve osservazione ove ne sia il caso.

È specie diffusissima al Monte Cedrone, come lo è in generale in quasi tutte le nostre formazioni mioceniche e ne ho sott' occhio 16 esemplari, di tutte le dimensioni ed in ottimo stato di conservazione.

Chlamys (*Macrochlamys*) *latissima* Brocc.

1899. Chlamys (Macrochlamys) latissima Ugolini. *Monografia dei Pettinidi miocenici dell' Italia Centrale.* Boll. Soc. Mal. ital., XX, pag. 8. Pisa.

Appartengono a questa bella specie un esemplare di valva sinistra, di dimensioni assai sviluppate, e facilmente riconoscibile per la presenza caratteristica dei *grossi nodi* da cui sono fornite le coste. Riferisco pure alla specie di Brocchi due piccole valve destre

Digitized by Google

che presentano qualche somiglianza con quelle del *Pecten Holgeri* Michtt., ma che debbono più propriamente riunirsi con la *Ch. latissima.*

Chlamys (*Macrochlamys*) *Tournali* M. de Serr.

1899. Chlamys (Macrochlamys) Tournali Ugolini. *Monografia dei Pettinidi miocenici dell' Italia Centrale.* Boll. Soc. Mal. ital., XX, pag. 8. Pisa.

È questa una delle poche specie che nè il Foresti, nè il De Angelis rinvennero negli strati del Monte Cedrone. Le attribuisco due esemplari di valva sinistra di differenti dimensioni e sulla cui esatta determinazione non può nascere alcun dubbio sia per l'aspetto generale di ciascuna valva, sia per la conformazione delle coste, sia infine per la caratteristica depressione dell'apice umbonale. Sembra piuttosto diffusa nella formazione miocenica del Monte Cedrone, come lo è pure in quasi tutti i nostri giacimenti di quell' epoca.

Pecten (*Flabellipecten*) *Besseri* Andrzw.

1899. Pecten Besseri Ugolini. *Sopra alcuni Pettini delle arenarie mioceniche del circondario di Rossano in Calabria.* Atti Soc. tosc. Sc. nat., XVII, pag. 109. Pisa.

1899. (Flabellipecten) Besseri Ugolini. *Monografia dei Pettini miocenici dell' Italia Centrale.* Boll. Soc. Mal. ital., XX, pag. 14. Pisa.

Vanno riferiti al *P. Besseri* due esemplari, uno conservato con ambedue le valve, ma privo delle orecchiette, l' altro rappresentato dalla sola valva destra ma in migliore stato di conservazione. Ambedue corrispondono poi perfettamente con la specie tipica caratteristica dei terreni terziarî superiori e sopratutto del Miocene medio.

Pecten Beudanti Bast. var. *rarilamellosa* Ugol.

1899 Pecten Beudanti Bast. var. rarilamellosa Ugolini. *Monografia dei Pettinidi miocenici dell' Italia Centrale.* Boll. Soc. Mal. ital., XX, pag. 15. Pisa.

Su questo esemplare di valva sinistra, conservato assai bene, istituii una varietà nuova del *P. Beudanti*, in cui le strie trasver-

Digitized by Google

sali concentriche sono assai più lontane l'una dall'altra di quello che non si riscontri nella specie tipica, ed inoltre assai più sollevate a guisa di lamelle.

Come chiaramente si può vedere, alcune di queste poche specie sono affatto nuove per questi strati, giacchè ove se ne tolgano l' *Echinolampas angulatus* fra gli echinidi, e fra i pettinidi: la *Ch. scabrella,* la *Ch. latissima,* ed il *P. Besseri;* tutti gli altri non erano stati ancora riconosciuti da alcuno. Oltredichè mi sembra d'altra parte anche evidentemente dimostrato che non abbia più ragione d'essere ormai qualunque dubbio sulla presenza del Miocene medio al Monte Cedrone.

R. Istituto dell'Università di Pisa, agosto 1899.

Digitized by Google

DI ALCUNI SCOSCENDIMENTI NEL VICENTINO

Nota del prof. T. Taramelli.

Ogni geologo, il quale abbia tentato di rilevare sopra una carta topografica in scala sufficiente alcun tratto di paese collinesco o montuoso, si sarà certamente accorto come sia spessó difficile il delimitare le aree dove debbasi segnare la roccia in posto, sotto al suolo vegetale, con relativo ammanto di vegetazione spontanea o coltivata, distinguendole dalle altre aree da segnarsi invece colle tinte o coi tratteggi delle *morene*, del *detrito di falda*, degli *scoscendimenti* e dei *conoidi terrazzati*: distinzioni sempre importanti e che, per così dire, garantiscono della esattezza del rilievo. Non è soltanto questione di percorrenza; ma conviene mettere in pratica quel criterio, che è affinato dal lungo esercizio sul terreno e che insegna sino a qual punto il dettaglio possa e debba essere graficamente rappresentato. Si tratta di una infinità di particolari, che poi conviene coordinare cronologicamente, per tesserne quella parte di geologia, che si potrebbe chiamare *continentale* e che pur troppo non è sempre abbastanza considerata.

Ho notato con vivo compiacimento come il nostro Ufficio geologico, in particolare in questi ultimi anni, abbia esattamente praticate queste distinzioni nel cospicuo materiale, in massima parte inedito, di cui esso va arricchendo la geologia italiana; e lo studio dei terreni alluvionali e morenici dell'alta Italia, di cui si occupa in particolare l'ingegnere geologo A. Stella, è stata una buona occasione per coordinare riguardo a questa regione tale serie di osservazioni, con maggior profitto di quanto possa trarsi da carte d'insieme che in una sola tinta spesso confondono cose che già si erano in precedenti pubblicazioni accuratamente distinte. È noto come queste distinzioni richieggano tempo e fatica; ma bi-

Digitized by Google

sogna pur convenire che sono necessarie ed importanti. Epperò io mi sono sempre ingegnato, nella ristrettissima cerchia delle mie forze, di richiamare l'attenzione dei colleghi su questi fenomeni geologicamente recenti dovunque mi venne fatto di osservarli, acciò non ne sia tralasciata la rappresentazione quella volta che si potrà finalmente compire il tanto vagheggiato rilievo della carta geologica italiana. Lavoro colossale, che ad alcuni può parere la tela di Penelope, ma che in realtà è una delle più nobili e più difficili imprese, che possa proporsi il nostro paese nel campo scientifico e la base necessaria per la conoscenza del suolo agrario.

Quanto agli scoscendimenti, dei quali mi limito a trattare in queste poche pagine, non occorrerà che io dimostri l'importanza del loro esatto rilievo. È troppo noto che la massima parte delle frane e dei movimenti di terreno in sfacelo che vanno funestando questo nostro suolo in tanti siti, sono parziali rimaneggiamenti di grandi masse, scoscese in tempi preistorici; tantochè si rimane assai spesso sorpresi al vedere come le popolazioni non abbiano prevenuto così gravi disgrazie con più prudente distribuzione degli abitati. Egli è che si tratta spesso di terreni feraci, al pari dei terreni esposti all'esplosioni ed alle correnti di lava dei vulcani; oltre che conviene altresì considerare che, se l'umanità fosse stata troppo guardinga nell'evitare tutti i pericoli che gli elementi congiurano a preparare contro di essa, sarebbe avvenuto qualcosa di simile a quanto seguirebbe ad una vasta applicazione delle idee di Malthus ed a quanto accadrebbe ad una persona troppo occupata della propria salute. D'altra parte devesi convenire che sarà molto utile il conoscere queste aree, che su antichi scoscendimenti sono predisposte a presentarne di nuovi, per mettere in pratica quei mezzi, che la scienza suggerisce allo scopo di prevenire e di limitare simili disastri, sia con opportuni imboschimenti, sia con accurate deviazioni di acque, sia con drenaggi e difese saggiamente ideate.

In un breve scritto del 1881, mi sono occupato di alcuni scoscendimenti nelle Alpi meridionali, accettando, per quei casi in cui mi parve applicabile, l'opinione enunciata dall'egregio signor Ispettore L. Mazzuoli a proposito delle note frane del Peron, allo sbocco del Cordevole nel Vallone di Belluno; le quali frane avrebbero incominciato a scoscendere quando il ghiacciaio agordino

Digitized by Google

non era ancora del tutto scomparso; di guisa che quelle più antiche frane furono dal ghiacciaio distribuite sopra una lunghezza di almeno sei chilometri, quale esse non avrebbero di certo abbracciato per solo impeto della caduta. Le ancora più note *Marocche* nella valle del Sarca, sopra Arco, mi parvero allora da potersi spiegare colla stessa ipotesi e non ho ancora mutato parere. In seguito, spiegai allo stesso modo le frane che stanno a valle del Lago Morto e che sono evidentemente scoscese dal monte Le Prese. Questo monte sta a nord del detto lago e ne scesero di poi le frane di Fadalto, rimaste quivi, coll'aspetto di recentissime rovine sebbene già antiche di più secoli. La stessa spiegazione vale, a mio avviso, per certe altre frane dolomitiche, allineate a mezza costa sulle falde dei monti Egner e Piz, di fronte ad Agordo, e forse ancora per quelle che si vedono presso Sion nella valle del Rodano. Ma questa coincidenza della caduta di uno scoscendimento colla permanenza, ancora per qualche tempo, di un ramo di ghiacciaio che andava scomparendo, deve essersi verificata relativamente di rado.

Qualora vi si ponga mente, non devono invece essere infrequenti i casi di grandiosi scoscendimenti e di accumulazioni di detrito per torrenti secondarî, al presente di limitatissimo trasporto, quando i ghiacciai alpini erano di già ridotti a breve distanza dalle loro fronti attuali. Molte volte deve anche essere accaduto che le morene laterali abbiano fatto argine alle frane ed al detrito di falda. In alcuni casi ancora è avvenuto che lo scoscendimento abbia sbrecciata una parte di morena laterale; e ne vedremo un esempio assai interessante.

Se non mi inganno, qualcosa di simile deve essere occorso nelle vicinanze di Arsiero, nel circondario di Schio, in quel bellissimo tratto della valle dell'Astico dove è noto quanto l'attività industriale concorra colla natura per procacciare alla popolazione un benessere non comune ed esemplare. Ed è noto del pari come a tale risveglio delle industrie abbia, non soltanto quivi ma in tutta quella regione della provincia di Vicenza, contribuito l'energia illuminata e filantropica del compianto senatore Alessandro Rossi, del quale l'opera è proseguita dai figli, con sagacia pari alla nobiltà dell'esempio paterno. A questi signori io mi compiaccio di rendere pubbliche grazie avanti a voi, egregi colleghi, pel gran

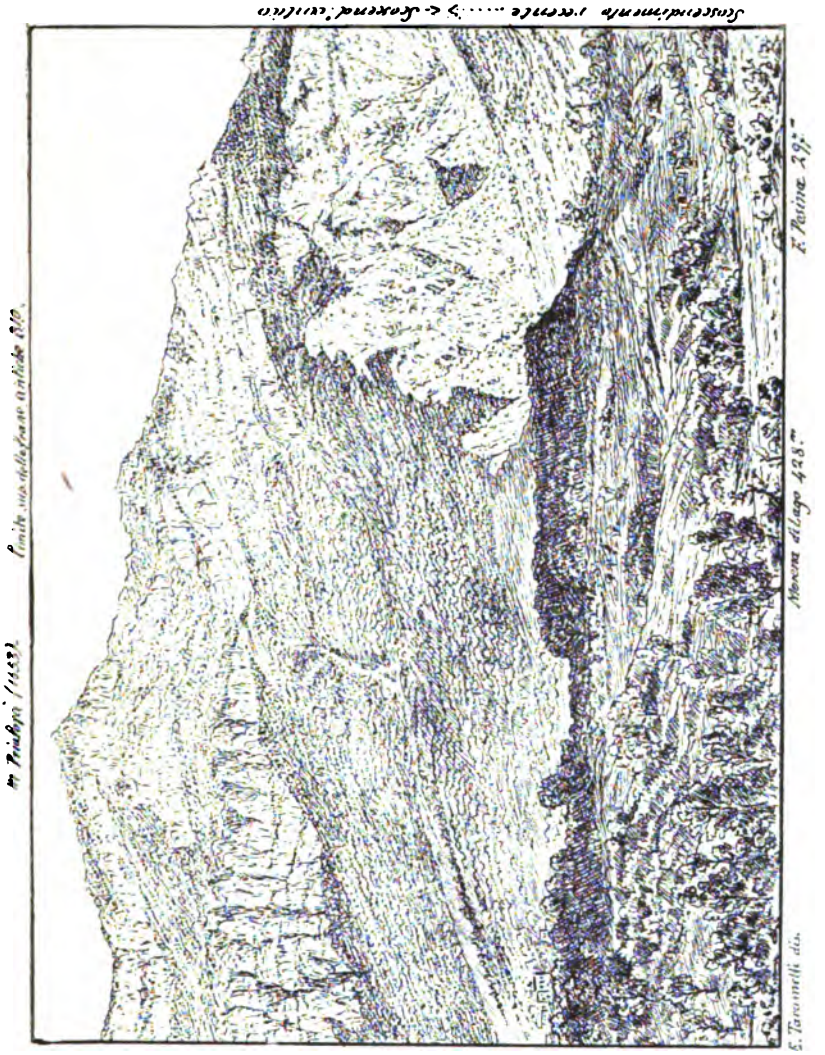
Digitized by Google

conto in cui hanno tenuto alcune poche osservazioni geologiche. che in seguito ad incarico da loro avuto, ebbi a fare a più riprese nei dintorni di Arsiero. Allora mi sono occupato anche degli scoscendimenti antichi e moderni avvenuti sul versante settentrionale della catena dolomitica al M. Summano al Priaforà, uno dei quali minacciava, or sono parecchi anni, di porre indirettamente in pericolo la grossa cartiera del Perale sotto Arsiero.

Sino dall'epoca delle grandi inondazioni .del Veneto, nell'autunno dell'anno 1882, un tratto di oltre un chilometro quadrato sulla destra del F. Posina di fronte alla detta cartiera, appunto dove è segnato il tratteggio di frana sulla tavoletta della C. topografica, per la forte erosione operata dalla corrente e pel rammollimento della massa della frana e delle sottostanti argille gessifere rieoprenti le porfiriti triasiche, prese a scorrere lentamente, invadendo il letto del fiume e deformandosi alla superficie, con rovina di case e sradicamento di alberi. Il movimento ha ripreso nel 1889 ed in una prima visita allora fatta alla località, osservai come le argille gessifere, sotto al peso della frana, fossero quasi schizzate di contro ad un affioramento dolomitico attraversante l'alveo del Posina più a monte e si sollevassero nell'alveo stesso per un tratto di almeno cento metri. Fortunatamente quello sprone di dolomia ha determinato nell'argilla, e per conseguenza anche nella parte più bassa della frana, una direzione di movimento obliqua rispetto all'asse del fiume; e corrodendo questo la massa incoerente, mano mano che essa lentamente scivolava, avvenne che fosse impedita la chiusura del letto e, in una eventuale piena, la conseguente minaccia di invasione del fiume, nell'importante opificio collocato sulla sinistra del Posina. Si provvide saggiamente allora con rimboschimento della falda franosa e deviando le acque a monte; tantochè il pericolo per la Cartiera sembra rimosso.

Importa notare che, questo recente scoscendimento, quale compare evidentissimo dall'annesso disegno, è l'effetto del parziale distacco non già di una parte della dolomia in posto del soprastante M. Priaforà, ma di un enorme accumulamento di frane, il quale ha troncato la morena laterale di Lago, presso Velo d'Astico; e che a sua volta questo scoscendimento, indubbiamente posglaciale, non è che l'effetto di un distacco di una piccola porzione di un vasto sistema di frane, che ricopre sino quasi all'al-

Digitized by Google



Scoscendimento del Perale presso Arcoiero (Schio)

Digitized by Google

titudine di 700^{m} il versante settentrionale del Priaforà (1653), del M. Bozzone (1279), Brozzo Cavole (1135), M. Erole (1023), M. Carole (1060), M. Summano (1299) e Costone di Rocchette (1023-820).

È probabile che il nome di *Perale* (pietrame), dato alla località presso alla cartiera, dipenda dall'aspetto di rovina già antico in quella regione. Non trovai però memoria in paese di scoscendimenti storici e la massa anticamente franata è così consolidata che all'origine di essa, verso monte, venne su grossissimi massi impostata la spalla destra del manufatto per la presa d'acqua, che anima gli opifici di Arsiero; impianto però che può giudicarsi non del tutto sicuro.

La morena, ammantata da sfasciume dolomitico, continua più a sud verso Velo, ricoprendo le marne variegate, la dolomia cariata, talune quarziti e le estese porfiriti, che poi si ripetono quasi identiche in Valle Posina, nei Tretti, nella Valle del Leogra e nei pressi di Recoaro. La massa degli scoscendimenti antichi, coperta da fitto bosco, con massi e grandiosi dirupi sporgenti, a superficie ondulata, si accompagna per circa sei chilometri alle falde delle montagne, le quali formano una cresta dolomitica delle più artistiche che possano ammirarsi in quell'amenissimo paese. Segue in alto il detrito di falda, in più modesti e più regolari pendii formati spesso da giustaposte conoidi; più in su, si erge la nuda roccia sino alle sopra indicate altezze. Il Monte Summano è allo stesso modo recinto di frane anche alle falde di ponente e di levante sin quasi alla pianura, come ha già notato il compianto nostro socio Arturo Negri.

Non ho ancora potuto verificare se la ingente massa del M. Curogno (562) a ponente di Meda, costituita alla superficie da detrito calcare, faccia parte di questa stessa zona di antichi scoscendimenti, sostenuti dalla morena destra dell'antico ghiacciaio dell'Astico; oppure se piuttosto non sia morenico o di roccia in posto in alcuna sua parte. Vidi il melafiro affiorare ampiamente presso la Crosapa, a Cà Crestana e Cà Masi, nonchè a monte di Lago, sotto alla frana dolomitica, in più siti e per vasti tratti. Sulla destra del M. Albo, a sud di S. Giorgio, affiora poi un letto potente di marna lacustre, probabilmente dovuta a temporaneo allagamento posglaciale del piano a monte dell'anfiteatro morenico,

Digitized by Google

che si svolge da Meda a Cogollo e che fu descritto assai minutamente dal sullodato dott. Negri.

Due anni fà si pose in movimento un tratto di suolo franoso sopra a Velo; nelle ultime escursioni dello scorso agosto, io vidi un laghetto allora formatosi, con alcune piante in esso sommerse ed intrecciate coi loro rami; per molti ettari la regione ha tuttora l'aspetto di fresca rovina, in particolare presso Cà Santina, Cà Narotti e sotto Costa Levrara. Guai se il disboschimento funestasse anche quelle pendici, oppure si rinnovassero quei brividi sismici, che sono certamente accaduti al chiudersi dell'ultimo periodo glaciale e che assai più veementi e con più profonda efficacia orogenetica ebbero luogo dopo una delle precedenti glaciazioni! Questa regione del Vicentino nei tempi storici è stata delle provincie venete la meno tormentata da terremoti, sebbene i dettagli della tectonica dimostrino quanto essa sia stata scompaginata e quasi triturata dai più antichi movimenti di massa, incominciati col sollevamento posteocenico.

Per quanto io sappia, questi vasti scoscendimenti posglaciali non furono da altri menzionati; come non trovo fatto cenno di quell'evidentissima frana, segnata però sulla carta topografica, sulla destra dell'Astico di fronte a Casotto, là dove il fiume serve tuttora di umiliante confine al Regno d'Italia. Questa frana è scesa dal M. Gina (1075 ^{m}) sino all'alveo (416 a Fucine), che tutto ingombrò, producendo un temporaneo allagamento ed un conseguente interrimento a monte, che fu poi terrazzato. Sulla carta topografica la località è indicata col nome di *Marogna* ed alla sinistra è segnato un vallone delle Fosse, che del pari è stato temporaneamente sbarrato dalla enorme massa scoscesa, che consta quasi del tutto di calcari giuresi e di dolomie liasiche.

Altro ancora più vasto scoscendimento preistorico è quello di Laghi, in valle della Zara, confluente del Posina. Esso causò appunto i due laghi comunicanti, allo stesso livello di 534 ^{m}, i quali dànno nome al soprastante paesello (567 ^{m}). Questo immane sfasciume di calcari e di dolomie discese dal M. Majo (1500 ^{m}) e ingombrò altresì presso il suo sbocco la valle di Majentale. Non ho potuto osservare nei suoi particolari l'interessante fenomeno, ma lo giudico degno di entrare in un lavoro monografico che abbracciasse le principali località alpine con estesi scoscendimenti.

Digitized by Google

considerandoli nelle loro fasi di formazione, nei loro rapporti cronologici, nelle loro cagioni prossime e remote, nonchè nell'influenza da essi esercitata sulle condizioni idrografiche e topografiche locali. Sarebbe un lavoro piuttosto da geografo che da geologo; ma ritengo cosa desiderabilissima che i cultori di una di queste discipline, la geologia e la geografia, si facciano sempre più versati in entrambe, tanto da poter trattare con competenza di simili argomenti, che formano quasi il ponte tra questi due ordini di studî cotanto affini. Anche in Italia si è fatto un grande progresso nello studio della plastica del terreno, a merito particolare dei topografi e di alcuni egregi ufficiali superiori del nostro esercito; gli alpinisti avrebbero potuto portare maggior tributo a questo ordine di osservazioni di quanto hanno fatto, ma non mancano buoni lavori di morfologia geografica per le singole regioni alpine. A me pare però che converrebbe raggruppare alcune osservazioni piuttosto per fenomeni che per regioni, anche allo scopo che l'osservatore acquisti sempre maggiore perizia: essendochè anche i più semplici fatti di morfologia terrestre dipendono da cagioni molteplici e complicate.

Questo studio della plastica del terreno, così nelle regioni alpestri come nelle altre a tipo appenninico, può condurre ad utilissime distinzioni, da combinarsi con quelle sopra ricordate, onde spiegare e coordinare quei particolari, che in realtà hanno grande importanza per le costruzioni, per la strategia e per la storia. Da esso, quando sia esteso al rilievo dei lembi di antiche alluvioni preglaciali e interglaciali, dipende quell'altra importante ricerca delle mutazioni intervenute nel decorso delle correnti, la quale ha portato così ammirabili risultati in molte regioni alpine, come si può rilevare da una assai interessante pubblicazione riassuntiva del sig. Lubbock di recente tradotta nella nostra lingua. Del quale argomento mi sono del pari occupato percorrendo i dintorni di Arsiero, ed ho osservato come, oltre ai lembi di alluvione interglaciale accuratamente descritti dal Negri lungo il corso dell'Astico e alla base del ben conservato anfiteatro Meda-Cogollo, altri ne esistano, più vasti e non meno importanti.

Molti di questi lembi di alluvioni diluviali, anteriori tutti a mio avviso all'ultima glaciazione, sono allineati lungo le valli dell'Astico, del Posina, del Rio Freddo e della Val d'Assa, in corri-

Digitized by Google

spondenza ai confluenti, come residui di antichi talus profondamente terrazzati.

Sono assai distinti quelli di Pedemonte, Casotto, S. Pietro d'Astico, Pedescala, Arsiero per l'Astico; di Peralto pel Posina, di Longhi, Martini, Evangelisti, Bugni per Rio Freddo, di Roana per Val d'Assa. Il lembo di Peralto rappresenta l'antico decorso del Posina, prima che in epoca preglaciale fosse incisa la bella gola detta la *Strenta*; e quell'antico lembo che sopporta la morena di S. Rocco, a ponente di Arsiero (470 m) rappresenta del pari l'alluvione dello stesso fiume alla sua confluenza nell'Astico, prima della incisione della gola ora percorsa dalla strada nuova per Val Posina. È poi molto esteso e meraviglioso pel suo sviluppo, in apparenza sproporzionato al piccolo torrentello a cui corrisponde, quel tavolato di conglomerato diluviale, che si innalza con forte pendio sopra Cogollo ed è percorso dalle risvolte della strada postale pei Sette-Comuni sino alla Barricata. Analoghe conoidi, diluviali e forse anche plioceniche, assai profondamente terrazzate, osservai anni sono nel Friuli, in particolare sul versante orientale del M. Cavallo, sopra Budoja, Polcenigo e Sarone. Appartengono a quello stesso periodo, al quale si può riferire il conglomerato di Montebelluna e del Montello, a proposito delle quali località io non concordo completamente colle idee dell'amico professore F. Sacco, il quale riferisce a due epoche distinte il conglomerato e la *terra rossa* che lo ricopre. Questa non è altro che il prodotto, a luoghi rimaneggiato dalle acque pluviali, della decomposizione del conglomerato diluviale per opera degli agenti atmosferici. A me pare che questi rilevanti tratti di alluvioni cementate possano riferirsi al *Deckenschotter* dei geologi e geografi tedeschi, ed al *ceppo* più antico, che affiora lungo i fiumi lombardi, a valle dei rispettivi laghi. Ma riconosco la necessità di andare molto guardinghi nel sincronizzare questi conglomerati in una *regione* calcare, dove anche le alluvioni evidentemente posglaciali sono a volta cementate, almeno nelle porzioni più vicine alla superficie, con saldezza non minore che nel vero *ceppo* lombardo. Sibbene, volta per volta, conviene esaminare anzitutto se nel conglomerato esistano o meno elementi erratici, che accusino una precedente glaciazione; in seguito, la natura e l'abbondanza del cemento, che di solito nelle alluvioni e nelle frane del diluviale

Digitized by Google

antico (per altri pliocenico) investe ed abbraccia i ciottoli e si mantiene tenacissimo anche quando questi sono esportati per soluzione o ridotti ad un residuo farinoso od argilloso. Nei lembi di Peralto, Arsiero, Pedescala, Roana, ed in altri conglomerati osservati in frammenti, tra il ciottolame dell'alta morena di Tonezza (1010 ^{m}) sulla destra dell'Astico, a circa 700 metri sull'alveo attuale del fiume, notai sempre ciottoli di porfidi quarziferi e di gneiss del Tirolo; quindi si tratta di conglomerati interglaciali; non ne trovai nel lembo di conglomerato sopra Cogollo, ma non escludo che una ricerca più attenta possa anche quivi rinvenirne.

Ho ricordato la bella strada nuova per Val di Posina, da Arsiero, poichè vorrei che per di là passassero numerosi i miei colleghi ed i giovani geologi. Presso alla presa del sopra ricordato acquedotto si osserva lungo la via una parete di nuda roccia dolomitica, per l'altezza di circa 7 metri, verticale, con degli stupendi *liscioni* per scorrimento; sono questi orizzontati e perciò dimostrano dei movimenti di massa per spinte laterali. Poco oltre si osserva in due sezioni successive un filone di basalto amigdaloide decomposto e zonato, quasi laminato, io ritengo, per opera delle stesse pressioni; essendo con ogni probabilità l'injezione del filoncello basaltico precedente alla frattura coi liscioni. Questa è diretta a N 35° Ov. verticale; quello inclina di 80° ad ovest ed è diretto a N 17° Ov. ed è largo circa 0^{m}, 70. È noto che filoni basaltici si trovano abbastanza frequenti in tutta la regione veneta, dal Garda alle vicinanze di Feltre; oltre ai già noti, ne osservai di recente uno nell'alta valle del Rio Freddo sotto a Valle di Tonezza ed altro alla discesa da Tonezza a Forni, dove una scorciatoja raggiunge la strada postale e sopra un masso è segnata in rosso la cifra 1746 (altit. circa 675 ^{m}). A proposito dei quali indizi di fratturazione, non è inutile il notare come quelle stesse masse di calcari mesozoici nei dintorni di Arsiero, oltre all'essere traversate da filoni basaltini, poi da piani di frattura evidentissimi, collegati forse con quel mirabile salto presso a Polèo e col noto ribaltamento delle serie presso S. Orso, si presentano nella porzione superficiale, in prossimità alle ricoprenti masse di detrito più o meno cementato, come fracassate e triturate così da rassomigliare a vere brecce anche quando l'occhio può ancora accompagnare l'unità di massa dello stato originario. Spesso avviene che

Digitized by Google

questo tritume sia punto o poco cementato; anzi ne sieno i frammenti alla superficie lisci e quasi erosi per soluzione. Un caso consimile fu osservato molti anni sono dall' ingegnere Claudio Segrè nella costruzione della linea da Terni ad Aquila e più volte anche da me, così nelle Alpi come nelle regioni calcari della Basilicata e della provincia di Avellino. In uno sprone del M. Summano, sopra Rocchette, dovendosi costrurre un vasto bacino in muratura per una riserva d' acqua ad uso dei non lontani opifici di filatura e di tessitura, occorse denudare un forte spessore di questo brecciame rimasto in posto, prima di trovare la roccia sana, o dirò meglio, infranta ma cementata.

Nello sfacelo superficiale alquanto rimaneggiato di questa località, presso alla fabbrica di birra Zanella, e quindi alquanto più a valle dell' anfiteatro morenico Meda-Cogollo, ho osservato dei massi di porfido quarzifero e di granito del Tirolo, profondamente decomposti, i quali, a mio avviso, sono tra le poche tracce di glaciazione precedente a quella attestata dal detto anfiteatro, dove i medesimi elementi erratici sono assai freschi, come nelle alte ma tuttavia ad esso contemporanee morene di Tonezza e dei Sette-Comuni. Epperò siamo ancora ben lontani da una sufficiente conoscenza del complesso fenomeno glaciale in questa al pari che nelle altre regioni dell' alta Italia. Da molti, forse da troppi anni, tengo addietro meglio che posso a quanto si pubblica in Italia e fuori sull' argomento; coopero io pure, in quanto posso, alla raccolta ed al coordinamento dei dati, stimolando all' opera anche gli altri; ma per non volersi pubblicare dei lavori affrettati e di poco vantaggio, si è accumulato un materiale assai abbondante e si è sempre resa più difficile la pubblicazione e la stessa compilazione delle occorrenti illustrazioni grafiche. Forse fu giudicato effetto d' indolenza quanto era causato dal sempre più chiaro apprezzamento delle difficoltà presentate dall' argomento, che nelle istituzioni di altri paesi occupa speciali sezioni dei geologi rilevatori e che è della massima importanza per lo studio del terreno coltivabile nelle regioni per natura e per arte le più feraci del nostro paese. Penso però che in ogni caso questo materiale, raccolto per la massima parte nel R. Ufficio geologico, non andrà certamente perduto; come sono convinto che molti potranno cooperare ad accrescerlo, tenendo calcolo altresì dei fenomeni posglaciali e preistorici, i quali sono

Digitized by Google

di grandissima importanza anche dal lato antropologico ed archeologico.

Prima di chiudere questi pochi cenni sugli scoscendimenti antichi e moderni nel Vicentino, ai quali io spero che altri vorrà far seguire molte più ampie e numerose notizie, ricorderò come in molte località di quella provincia, dove considerevoli vette a breve distanza dal piano e dal mare toccano il probabile livello delle nevi perpetue nell'ultima glaciazione, si vedono dei pianori di detrito, appiccicati a varia altezza sulle falde e sempre più o meno lontani dalle rocce, dalle quali sono ad evidenza discesi i materiali di quel detrito, di solito calcare. In molte località delle adiacenze di Recoaro, di Fongara, dell'alta valle del Leogra, nei Tretti, sul versante sud del Monte Summano, questi ripiani sono così estesi ed evidenti da comparire manifesti anche dalla distanza anormale delle curve di livello della carta topografica. La media altitudine di questi ripiani si mantiene presso agli 800 ^{m}, quello di Staro scende assai più basso (630 ^{m}). Sono assai estesi quelli di Alba e Della Vecchia (830 e 700) sul versante meridionale della catena dal Priaforà al Monte Summano. Mi sono domandato se queste masse di detrito, più o meno lontane dalle rupi dalle quali esse evidentemente provengono, non possano rappresentare delle frane scivolate sopra delle scomparse vedrette o nevati, poi livellate dalla erosione meteorica. Il fenomeno si riscontra anche nell'Appennino settentrionale e mi pare che presenti qualche interesse a complemento delle notizie, oramai abbondanti, sopra i più ampi depositi glaciali e diluviali.

Cuasso, agosto 1899.

Digitized by Google

SUI FENOMENI DI EROSIONE
NEI DINTORNI DI BRA E DI CASTELLAMONTE (PIEMONTE).

Nota del dott. G. CAPEDER.

(Con una tavola).

Le colline braidesi furono già oggetto di studio da parte del prof. Sacco che vi riscontrò abbondantemente sviluppata buona serie di terreni terziari e quaternari, quali: il Tortoniano, il Messiniano, il Piacenziano, l'Astiano, il Fossaniano, il Villafranchiano, il Sahariano e il Terrazziano (1).

Di questa lunga serie di terreni il più sviluppato è certamente l'Astiano colla sua solita facies di sabbie giallastre poco fossilifere, passanti nella parte inferiore alle argille azzurre Piacenziane che formano per così dire il substratum degli altri depositi e nella parte superiore al cosidetto Fossaniano, che si contraddistingue per gli elementi più grossolani: veri banchi ghiaioso-ciottolosi che dinotano il passaggio gradualissimo dal regime marino dell'Astiano, a quello continentale del Fossaniano (2).

Percorrendo detta regione io ebbi campo di osservare come queste sabbie giallastre siano essenzialmente costituite da granuli quarzosi e serpentinosi agglomerati per semplice adesione, sì che se presentano una certa resistenza a secco, si disaggregano prontamente e si riducono ad una sabbia sciolta quando si pongono nell'acqua. Nulla di strano quindi se nella regione in discorso la degradazione meteorica abbia agito intensamente e si ritrovino quegl'imponenti fenomeni di erosione che caratterizzano i terreni sciolti e poco cementati.

(1) F. Sacco, *I colli Braidesi*. Annali d. R. Acc. d'Agricoltura di Torino, vol. XXXI, 12 Aprile 1888.

(2) F. Sacco, loc. cit., pag. 15.

Digitized by Google

Simili fenomeni di erosione attirarono la mia attenzione, e siccome credo possa esservi qualche interesse l' illustrare con qualche esempio la genesi di alcuni, non completamente studiati, così esporrò qualche idea sul procedere dell'erosione per l'isolamento di lamine e piramidi di erosione e sulla conseguente formazione di profonde valli.

Nel Braidese, l'Astiano occupa una larga zona che si stende fra Bra e Sommariva Perno ma che continua poi oltre per Canale, Asti, Rocca d'Arazzo, Castagnole, Castelnuovo, formando ampie colline leggermente ondulate e spesso pianeggianti. I caratteri fisici di questo terreno variano pochissimo da luogo a luogo e si può affermare che caratteristica sua facies siano appunto i burroni e le valli profondissime a pareti verticali che solcano quelle colline, dovute ai grandiosi fenomeni di erosione suaccennati.

Entro a queste valli si osservano numerose piramidi, alcune delle quali quasi raggiungono l'altezza delle pareti. Ma ciò che maggiormente mi colpì fu l'osservare che nessuna piramide presentava nella sua parte superiore il caratteristico masso protettore, che anzi essendo la massa stessa costituita da una sabbia fina, non è neppur possibile il supporne l'esistenza. Ad un diverso modo di agire dal comune dell'erosione pluviale, bisognerà quindi riferire la formazione di queste piramidi, poichè in questo caso non è ammissibile la solita ipotesi che danno di tal fenomeno la maggior parte degli autori (1); che cioè dette piramidi, « non possano nascere che in un deposito di una certa potenza d'origine clastica, per es. di ciottoli o ghiaie o materie terrose, sparso alla superficie e nell'interno di massi più voluminosi e ciò perchè le pioggie esercitino la loro azione erosiva in ogni punto, fuorchè nell'area sottostante ai massi, dalla cui azione protettrice vengono a poco a poco determinate ed isolate le piramidi » (2).

(1) Francesco Salmoiraghi, *Le piramidi di erosione e i terreni glaciali di Zone*. Boll. Soc. Geol. It., vol. IV, 1885; De Lapparent, *Traité de Géologie*, 1893; Id., *Leçon de Géographie physique*. Paris, Masson, 1898; Issel, *Compendio di Geologia*. Torino 1896; Neumayers, *Storia della Terra*. Torino. Un. Tip. Ed. 1896; Christian Kittler, *Ueber die geographische Verbreitung und Natur der Erdpyramiden Brugel*. Ausbach 1897; Stanislas Meunier, *La Géologie Expérimentale*. Paris, F. Alian 1899.

(2) F. Salmoiraghi, Ibid., pag. 10.

Digitized by Google

Qui si osserva invece, che queste possono benissimo nascere in depositi di costituzione uniforme, non costituiti da ciottoli o ghiaie o materie terrose, sparsi alla superficie e nell' interno di massi più voluminosi che proteggano il terreno sottostante dall'azione delle pioggie.

Avendo inoltre saputo dal prof. Parona che nei pressi di Castellamonte esistevano pure di simili piramidi, mi vi recai, onde osservare la regione in complesso e la probabile genesi di queste. Benchè non si tratti qui di terreni terziari, ma alluvio-glaciali, e benchè non abbiano i medesimi caratteri fisici, pure potei persuadermi che queste piramidi, ben visibili specialmente nella regione Boschi presso il Castellaccio, come pure lungo la strada che da Castellamonte conduce alla fraz. Filia presso C. Brunero e fra C. Brunero e C. Banasso, presentano il medesimo aspetto, e perciò i fenomeni che le hanno formate hanno agito analogamente a quelle di Bra, come si può scorgere dalle unite fotografie.

Ed ora passiamo ad indagare come possa avere agito l'erosione:

Se si osservano le pareti dei burroni (fig. 1, 2), si vede che sono percorse da un' infinità di solchi, paralleli, verticali e che in corrispondenza di detti solchi non si osservano piramidi, mentre queste sono numerose ed allineate sulle sporgenze interposte fra un solco e l'altro. Questa osservazione dà tosto la chiave della spiegazione, poichè guardando attentamente si osserva come in alcuni punti, in luogo delle piramidi, vi siano delle creste o cortine esilissime, che partendo dalla parete si avanzano nella valle e come le piramidi derivino dalla ulteriore erosione di queste. Una tale configurazione fa subito comprendere come in tempo di forti pioggie l'acqua si raccoglierà di preferenza in rigagnoletti lungo i solchi esistenti, iniziati da una precedente erosione, quivi l'eserciti potentissima specialmente sul fondo e più energica là dove la parete si protende a picco. Lo scorrimento che si effettua in tal modo, sempre lungo le stesse linee nelle fosse che perciò rapidamente approfondiscono per la facile disgregabilità della roccia, dà luogo alla formazione di nuove lamine ed ingrandisce le già esistenti; lamine, che si potrebbero appellare « *lamine di erosione* » le quali saranno disposte parallelamente fra loro, dando alla regione uno strano carattere, poichè alcune sono veramente magnifiche per la loro ampiezza ed il loro piccolo spessore (fig. 1, 2).

Digitized by Google

Continuando però l'erosione, questa potrà pure esercitarsi e opererà di fatto non solo sul fondo dei rigagnoli, ma pure sulle pareti laterali delle lamine, il che avrà per effetto di assottigliarle sempre più finchè si taglieranno in vari punti non rimanendone che dei frammenti sporgenti, isolati, che avranno la forma e saranno senz'altro vere piramidi di erosione (fig. 3). Ma intanto continuando il fenomeno sulle pareti verticali, si isoleranno successivamente altre lamine ed altre piramidi, mentre la maggior parte delle vecchie andranno rapidamente degradando fino alla loro completa distruzione.

In ultima analisi si formerà una valle profondissima che continuamente s'allungherà per l'erosione rapidissima sulla fronte, facilitata e dalla verticalità di tali pareti dalle quali paiono avanzarsi continuamente le piramidi, e dalla poca resistenza del materiale specialmente quando è umido, come potei verificare sperimentalmente. Risulta quindi evidente, che prima condizione necessaria ed indispensabile alla formazione delle piramidi di erosione nei terreni a struttura uniforme, sia la formazione e l'isolamento di lamine, che per successiva degradazione meteorica potranno dar luogo ad una o più serie di piramidi: dal che ne deriva come conseguenza necessaria l'ordinamento di queste seconde linee che corrispondono all'andamento delle lamine che le hanno formate.

Ecco adunque qual differenza di generi passa fra la formazione delle piramidi nei terreni morenici od a struttura grossolana e nei terreni a struttura uniforme: nei primi, come si è già precedentemente visto, le piramidi si formano direttamente e non hanno alcuna regolarità nella loro distribuzione, presentano sempre un ciottolo nella parte superiore ed hanno forma conica rotondeggiante o per meglio dire assumono una configurazione esterna la cui sezione ha la forma della proiezione del corpo protettore: nei secondi invece, le piramidi non hanno mai nella parte superiore ciottoli protettori, sono ordinate secondo determinate direzioni, quelle delle lamine da cui derivano, inoltre difficilmente hanno forma conica rotondeggiante ma piuttosto sono lateralmente appiattite e tutte nella stessa direzione; ciò che sta ad indicare indiscutibilmente la loro origine non diretta ma secondaria, derivata da una ulteriore erosione delle lamine.

Digitized by Google

Tali fenomeni si verificheranno dappertutto ove esistano terreni facilmente sgretolabili sotto l'azione della pioggia, ma tenaci e non franabili quando sono secchi affinchè possano sopportare pareti verticali ed anche strapiombanti senza cadere, come mi risulta oltre che per le località sopra citate, pure per le marne scialbe mioceniche dell'Appennino; ma se questi terreni pur essendo ad elementi sabbiosi non sono sgretolabili o non hanno la compattezza necessaria, l'acqua o scorre sovr'essi senza dar luogo ai rigagnoli necessari per la formazione delle lamine e successive piramidi, oppure avvengono continue frane che impediscono l'isolarsi delle medesime. Questo fatto si scorge assai bene nella regione in discorso, poichè se si osservano attentamente le piramidi di erosione si vede che queste hanno la base in corrispondenza del piano di separazione fra le sabbie gialle astiane e le sottostanti argille azzurre piacenziane assai meno erodibili per la loro plasticità ed impermeabilità; fatto importante che dimostra la grande influenza che ha sull'erosione, non solo la compattezza della roccia, ma sì pure la finezza degli elementi di cui è costituita. Fig. 3.

Mi è stato possibile il verificare sperimentalmente tali asserzioni valendomi di sabbia finissima cementata con un po' di calce od anche di calce pura; sostanze quanto mai sgretolabili specialmente se di recente preparate sotto l'azione dell'acqua corrente.

Disposi verticalmente una parete di tali materie, parete che tiene l'ufficio delle pareti verticali sabbiose naturali, e fatto quindi arrivare dolcemente dell'acqua corrente, questa esercitò la sua azione unicamente ed in varia guisa lungo i numerosi solchi che subito si formarono, dandomi in breve la riproduzione artificiale delle lamine e piramidi di erosione in discorso.

Dall'anzidetto risulta quindi, che si potranno avere valli profondissime e piramidi, anche in terreni non morenici od a struttura grossolana, pur che esistano sabbie ad elementi fini ed uniformi facilmente asportabili dall'acqua ma resistenti e compatte a secco perchè allora il terreno difficilmente franerà, e l'acqua, per la verticalità delle pareti vi scorre senza penetrarli gran che ad inumidire gli strati sottostanti e produrne lo sfasciamento.

Nè voglio chiudere questo breve cenno senza richiamare l'attenzione sull'area enorme di regione tolta alla coltivazione dalla

Digitized by Google

rapida erosione che potrebbe forse arrestarsi, data la forma speciale del terreno a pareti verticali, non già con una più accurata coltivazione di piante arboree, che queste nella maggior parte dei luoghi già esistono, nè valgono ad arrestarne il processo; anzi esse stesse sono travolte nel burrone, ed è frequentissimo il trovarne di recenti cadute; ma con una ben ordinata sistemazione delle acque raccolte in speciali fossi e guidate per modo da non potere esercitare la loro forza distruttiva.

Mi è sommamente grato di esprimere qui i miei ringraziamenti al prof. Parona, al quale debbo tutta la mia riconoscenza pei suoi consigli relativi a questo studio.

Dal Museo Geologico della R. Università di Torino. Agosto 1899.

Digitized by Google

Rocche di Soffranino, presso Mermore (Bra)

Il Castellaccio reg. Boschi, presso Castellamonte.

Lamine di erosione in formazione
Nell'esilissime cortine di mezzo cominciano ad isolarsi le piramidi.

Piramidi di erosione nel rio della Crosa, presso Pocapaglia (Bra).

Le due piramidi di mezzo formavano una sola lamina; esse rendono ben visibile il passaggio dal terreno astiano di cui sono costituite, al piacenziano su cui poggiano pel diverso modo di comportarsi dell'erosione. Le tre figurine presso le piramidi danno un'idea dell'altezza di queste.

ELIOT CALZOLARI & FERRARIO MILANO

Digitized by Google

Digitized by Google

I FENOMENI CARSICI NEL BACINO DELL'ELSA.

Nota preventiva del Socio Pietro Del Zanna.

L'Elsa nasce, com'è noto, nella Montagnola senese presso Molli, ed uno spartiacque appena visibile la divide nel primo tratto dalla Rosìa affluente dell'Ombrone. Per 20 km. circa (1) scorre fra terreni liasici, cretacei e terziari, dove sono colline di eufotide (Mensano, Querceto, Collalto), ecc., con un suolo mediocremente accidentato e raccogliendo gli scoli superficiali di un bacino non molto vasto. Presso S. Marziale, circa 4 km. sopra Colle, vi si gettano le acque abbondantissime delle sorgenti di Onci, e da questo punto incomincia l'*Elsa viva*, così detta in opposizione al corso superiore che per il suo poco volume viene chiamato *Elsa morta*.

Il fiume così arricchito di acque si getta da una rapida in parte artificiale e in parte naturale e da una cascata (Diborrato) che formano un salto complessivo di 20 m.; quindi corre in un letto molto profondo attraverso una piccola pianura che termina a cuneo presso Colle, donde continua chiuso quasi dovunque fra colline che sovrastano ripide al fiume, finchè giunto sotto Poggibonsi e ricevute le acque della Staggia e dei Foci, suoi massimi affluenti che scendono l'uno dal Chianti e l'altro dai poggi di S. Gimignano, prosegue quasi in linea retta da sud-est a nord-ovest fino al suo sbocco nell'Arno, irrigando una pianura assai ampia ed uniforme, fiancheggiata tutta da alture plioceniche.

Le Sorgenti dell'Elsa, col qual nome vengono comunemente designate quelle di Onci, sgorgano nel botro degli Strulli poco sopra il molino *Le Vene:* in una superficie di pochi metri quadrati si trovano tre o quattro polle principali che escono con forza da varî punti attraverso il terreno pliocenico, presso il piede della

(1) L'Elsa, considerata in tutta la sua lunghezza, presenta uno sviluppo di 62 km. (Da misurazioni eseguite col curvimetro sulle carte dell'Istituto geografico militare).

Digitized by Google

grande formazione travertinosa dell'altipiano di Quartaia, e poi si hanno innumerevoli venoline le quali si fanno strada tra la fina sabbia che sopra di esse s'agita e turbina. L'acqua ha una temperatura di 22° centigr., e le piccole polle vicine delle *Caldane* fra S. Marziale e S. Giulia la presentano di 23°. Ciò induce a ritenere molto profondo il bacino alimentatore.

Il Lotti, nel suo studio sopra queste sorgenti (1), ammette la esistenza di una grande sinclinale fra i Poggi di S. Gimignano e la Montagnola senese, dove le acque restino immagazzinate e circolino abbondantemente nel calcare cavernoso retico, chiuso in basso dalle arenarie quarzitiche e dagli scisti micacei del verrucano che si vedono affiorare nel Monte Vasone, a Scorgiano, a Maggiano, e dagli scisti ardesiaci e dai marmi (Pietralata, Marmoraia, ecc.); ed in alto dalle argille plioceniche pure impermeabili: calcare cavernoso che costituisce da un lato il Monte Maggio (671 m.) e dall'altro il Poggio del Comune (624 m.), insieme a colline minori. Lo stesso autore osserva giustamente che questo bacino da cui sono alimentate le sorgenti di Onci, sarebbe incompleto da nord ad est, ma che un fenomeno qualunque come una paraclasi o la terminazione in cuneo del calcare acquifero, può impedire da questa parte la dispersione delle acque; ed io non credo assurdo il ritenere che a tale ufficio adempia un nucleo di calcare secondario che affiora nell'alveo della Staggia, poco sopra il paese omonimo.

La portata complessiva delle sorgenti fu misurata varie volte, e per ultimo dagli ingegneri del Corpo delle miniere incaricati di compilare la carta idrografica della Toscana (bacino dell'Arno). Essi la determinarono coi galleggianti collocati presso al luogo di scaturigine, e col mulinello al ponte della strada rotabile: e secondo i dati forniti all'Ispettorato di Roma si sarebbe riconosciuto un minimo di m. c. 1.071 e un massimo di 1.700, con una media quindi di circa 1400 litri al 1″: una quantità invero rispettabile ma non eccessiva se si pensa che i distretti del calcare cavernoso costituiscono una superficie permeabilissima (2).

(1) Lotti B., *Il regime sotterraneo delle sorgenti dell'Elsa*, Boll. Com. geol., Ser. III, vol. IV, 1893.

(2) Le cifre suesposte mi furono con squisita cortesia comunicate dal comm. ing. Niccolò Pellati, ispettore capo del Corpo delle miniere, al quale porgo i più vivi ringraziamenti.

Digitized by Google

Il Repetti, nel *Dizionario storico, fisico geografico della Toscana*, all'articolo Colle, dice: « La ricchezza della sorgente dell'Elsa dà motivo di credere ch'essa tragga uno de' maggiori suoi alimenti da una sotterranea vena la di cui origine trovasi sotto una buca assorbente posta nell'altipiano di Quartaia. È una cavità della periferia di cinque braccia o poco più, dagli indigeni detta *Ingolla*, per la ragione che in breve ora ingoia e assorbe tutte le acque che vi concorrono dalle limitrofe campagne sopra l'estensione di un miglio quadrato di superficie (1) ». Il Capellini (2) la paragona alle Sprugole della Spezia; ed il Lotti (3) riporta l'opinione dei due precedenti autori, notando però che l'acqua dell'Ingolla è poca cosa. In realtà questo pozzo assorbente che si trova in un'isola di calcare cavernoso presso al suo confine col travertino di Quartaia, è stato regolarizzato dalla mano dell'uomo, e con un diametro di circa 4 metri, ne misura forse 8 di profondità, non più 15 o 16 quanti pare ne abbia riscontrati il Lotti; le acque che vi concorrono sono in misura trascurabile, anzi si riducono a zero nelle stagioni asciutte, e scolano da una superficie pianeggiante a fondo calcareo ricoperto in gran parte da una fanghiglia argillo-marnosa postpliocenica.

Il Monte Maggio poi offre uno de' più belli esempî di fenomeni carsici nell'Italia centrale, ed è davvero strano che fra tanti geologi i quali hanno studiato la Montagnola senese, niuno vi abbia posto la debita attenzione; solo il Campani (4) vi accenna colle parole seguenti:

« Le montuosità di Monte Maggio e colline vicine risultano da un'imponente formazione di calcare cavernoso sprovvisto di fossili e che in pochi luoghi presenta indizî di stratificazione. Notabili sono le accidentalità che questo calcare presenta nella sua formazione: ora ha in sè estese grotte che ordinariamente dànno

(1) È superfluo rilevare la contraddizione in cui cadde il Repetti, poichè non è punto ammissibile che gli scoli superficiali di un miglio quadrato possano costituire uno dei maggiori contributi per sorgenti ricche come quelle di Onci.

(2) Capellini G., *Sulla Geologia dei dintorni di Colle d'Elsa*. Pisa, 1858.

(3) Loc. cit.

(4) Campani Giovanni, *Sulla costituziona geologica della Prov. di Siena*, 1862.

Digitized by Google

ricetto e passaggio a delle acque; altrove offre regolarissime depressioni alla superficie, e assai notevole è quella in forma di cono rovescio che si vede presso Fungaia, detta la *Valle Rotonda;* non di rado pure è interciso da grandi spaccature in cui vanno ad inabissarsi le acque che scorrono alla di lui superficie ».

Non si poteva dir meglio con sì brevi parole; l'argomento però è abbastanza interessante da meritare che ci se ne occupi con una maggiore larghezza, e poichè io ho fatte diverse gite a Monte Maggio, intendo di esporre qui i risultati delle mie investigazioni.

Delle numerose grotte visitai minutamente la *Buca a' Frati* e la *Buca all'Istrice.* La prima, che è senza dubbio una delle più vaste fra quelle accessibili, è così chiamata per esservi all'imbocco scolpita rozzamente una faccia che non si sa perchè debba appartenere a un frate. Mi fu compagno nella sua esplorazione l'ing. Agostino Orzali, e coll'aiuto di corde e lanterne potemmo esaminarla in ogni parte. Dopo un piccolo vestibolo scoperto incomincia la grotta con una larghezza di 5 m. circa ed un'altezza di 3 o 4, ma subito queste dimensioni si amplificano e il suolo scende irregolarmente in ripido pendio, mentre la volta si abbassa con un'ampia curva; poi il vano si estende a destra, e nella parte più bassa si hanno meandri e ramificazioni a diversi piani. A sinistra si trova fin da principio un cunicolo che mette ad un piccolo pozzo verticale e profondo, e scendendo ancora si trovano altre fessure e anfrattuosità. Devo notare che la forma della caverna è stata in alcuni punti alterata perchè anni sono ne asportarono grandi quantità di calcite che vi si trova in ammassi enormi e costituisce tutte le pareti della grotta e offre, specialmente nei meandri inferiori non guastati dalla mano dell'uomo, magnifiche stalactiti, stalagmiti, colonne, stipiti, panneggiamenti, ecc. La temperatura media della caverna è di 15°, l'aria è impregnata di umidità per i continui e numerosi stillicidî, e guardando verso la luce ci si trova avvolti dalla nebbia.

Questa buca è situata fra il botro del Castagneto e il fosso dell'Abbadia, sotto la casa Giubileo, a circa 430 m. d'altezza nel lato nord-nord-ovest del monte; quella dell'*Istrice* si trova a nord-est presso il Gallinaio e fu da me visitata insieme all'ing. Giovanni Pampaloni e a due contadini i quali ci aiutarono valida-

Digitized by Google

mente nella pericolosa discesa. Fatti rimuovere alcuni massi che otturavano la già stretta apertura, penetrammo a stento nella grotta, e dopo aver percorso un tratto di pochi metri coll'inclinazione di 50 o 60 gradi, si pervenne ad un punto in cui aprivasi sotto di noi una grande spaccatura verticale. Per procedere oltre ci fu mestieri sostenerci completamente a delle funi fissate in alto e solo per poco potemmo valerci di una scaletta a piuoli appoggiandola alle sporgenze delle pareti. Nel fondo si aprono due gallerie, una pianeggiante che si restringe sempre più, l'altra con forte pendenza conserva quasi per tutto le stesse dimensioni e termina a cul di sacco ad una profondità di circa 20 m. dall'imboccatura della caverna. Anche qui si ha un abbondante stillicidio dalla volta, ma con scarse incrostazioni calcaree; notevole poi una massa di pietre accumulatevi coll'andar dei secoli dai passanti che le gettano dall'esterno per sentirle rotolare e cadere.

Per comodo di coloro cui potesse interessare, do qui il nome e l'ubicazione approssimativa di altre grotte da me conosciute:

Buca al Cane, fra Strove e Scorgiano.

Chiostraccio, sopra il Petraio [1].

Buca al Marino, verso Monteriggioni.

Buca alla Querce, prossima al Gallinaio.

Buche di Poggio al Fumo, tra il Gallinaio e il borro Pontarosso.

Buche de' Campi di Drea, tra Fioreta, C. Nuova e il Castellare.

Buca dell'Ulivo, a nord-est delle Vallecchie.

Buca a' Cinghiali nel versante sud.

Buca al Vento, sulla cima del monte.

È probabile che ve ne sia un numero molto maggiore, il rintracciarle però diventa un'impresa ardua non tanto per l'estensione di Monte Maggio (oltre 30 km.q. di superficie), quanto per la folta boscaglia che lo ricopre in massima parte e perchè gli abitanti hanno pratica solo di limitate zone intorno alle proprie case; inoltre molte buche sono state coperte o chiuse affatto per impedire agli animali domestici di cadervi. Ad ogni modo, avendone vedute

[1] In questa buca si ha la deplorevole abitudine di gettare animali morti per risparmiarne il seppellimento.

Digitized by Google

una diecina, ci si può formare in proposito un concetto assai esatto: si tratta in generale di spaccature, di pozzi verticali che si aprono all'improvviso alla superficie, di piccoli pertugi che comunicano con grandi cavità interne, di grotte e crepacci con forme irregolarissime e di difficile accesso. Del resto, anche di quelle accessibili non si può quasi mai precisare l'estensione perchè i meandri e le cavità si restringono in alcuni punti per modo da impedire il passaggio, mentre poi si allargano forse e continuano per lunghi tratti.

La natura cavernosa di Monte Maggio viene dimostrata non solo dalle molte grotte, ma più ancora dalla permeabilità straordinaria di tutto il suolo. Vi sono doline regolari con diametri di 50-100 metri dal cui fondo spesso pianeggiante l'acqua scompare senza trovare alcun pertugio speciale, e questo è appunto il caso della *Valle Rotonda* citata dal Campani, che ha nell'interno un campo coltivato a cereali e gli orli ricoperti dal bosco; altre depressioni più vaste si trovano in varî luoghi e se rimangono allagate per una pioggia abbondante, si prosciugano dopo in pochi minuti, come accade pure nell'ampio anfiteatro che si apre a nord di Ebbio, svasato dalla parte di tramontana, ma privo affatto di scolo superficiale. Non si trova in tutto il monte una sola sorgente, e in ultimo i borri non portano acqua che mentre piove a dirotto: io stesso fui colto presso Campo Meli da un furioso temporale che durò una mezz'ora, e subito dopo, continuando la mia gita, non m'imbattei nel benchè minimo rigagnolo.

La buca che si trova alla sommità del monte (671 m.) merita una speciale menzione. Si tratta di una feritoia lunga 50 cm. e larga 20 che mette ad un pozzo verticale o quasi. Volli misurarne la profondità, ma il peso non oltrepassò i 25 m.; invece gettandovi un sasso libero lo si sente scendere per parecchi secondi battendo nelle pareti del pozzo, poi cessa ogni rumore e non è dato intendere se il grave abbia toccato il fondo o se piuttosto il suono non possa giungere fino a noi. Comunque è senza dubbio una gola molto profonda che scende forse anche qualche centinaio di metri e comunica con grandi cavità, come possiamo desumerlo dal fenomeno seguente. All'apertura superiore esiste una forte corrente d'aria che al momento della mia visita [1] penetrava nell'interno rendendosi

[1] Fatta insieme all'ing. Orzali.

Digitized by Google

molto sensibile anche alla mano; per essa le foglie e il fumo stesso di un sigaro andavan giù colla velocità di una pietra abbandonata nel vuoto. Era ferma convinzione della guida che ci accompagnava che il vento uscisse dalla buca, e già per l'innanzi altre persone mi avevano affermato la stessa cosa, quindi fui non poco sorpreso di trovare il fatto opposto. Assunte notizie più precise potei capire che l'uscita dell'aria si verifica d'inverno, e allora il caso contrario da noi verificato in estate (3 agosto 1899) e in ore meridiane, mi conferma nell'idea che questa corrente sia determinata dalla diversa temperatura dell'aria esterna e di quella racchiusa nella cavità del monte.

Infatti, se la prima ha una temperatura più alta della seconda, la grotta agisce da refrigerante e una corrente calda vi scende per riuscire poi raffreddata da sfiatatoi più bassi, si deve cioè verificare quanto accade nelle ore meridiane estive in tutte le grandi cattedrali dove entra aria calda dalle finestre alte e riesce un po' più fredda dalle porte. D'inverno invece la grotta richiama aria esterna dal basso e la rimanda fuori dall'alto come avviene nelle stanze provviste di stufe o caloriferi, ecc. Per conseguenza, nella *Buca al Vento* la corrente non è mai costante nè per intensità nè per direzione, e forse nelle stagioni intermedie vi sono periodi di calma assoluta o quasi.

Se il mio ragionamento era giusto, dovevano trovarsi nella montagna aperture più basse in cui la direzione del vento fosse contraria a quella della buca alta, ciò che appunto si verifica p. es. nella *Buca alla Querce* e, credo, nella *Buca al Marino*, ma in modo più singolare nella buca inferiore di *Poggio al Fumo*. È una feritoia triangolare che apparisce come una fessura della roccia con lieve inclinazione; trovasi circa $^1/_4$ di chilometro a sud del Gallinaio, ad un'altezza approssimativa di 340 m. Avendola visitata nelle ore meridiane, vi trovai una corrente d'aria che usciva, altrettanto forte quanto quella che pochi giorni prima, in analoghe condizioni di temperatura, avevo verificata alla cima del monte. Tornatovi una seconda volta in sul levare del sole, la corrente d'aria mi parve assai più debole, come avevo previsto che fosse; ne misurai la temperatura e, contrariamente a quanto mi aspettavo, la rinvenni identica a quella esterna (19°,9).

Poco più a sud e più in alto di questa buca trovasi uno

Digitized by Google

spazio di pochi metri quadrati tutto disseminato di frammenti pietrosi e adiacente ad un muro di roccia screpolato: mettendovi piede ci sentiamo avviluppati da un'atmosfera singolarmente calda ed umida: il suolo è ricoperto di muschi, di capelvenere e di ciclamini le cui foglie son sempre stillanti gocce d'acqua; il termometro posto nelle fessure della roccia e fra i sassi mi segnò 27°,2 mentre la temperatura dell'ambiente giungeva a soli 20°. D'inverno questi vapori uscenti dalle roccie si condensano in una fitta nebbia che si vede anche a distanza sovrastare la collina, cui venne per questo dato il nome di *Poggio al Fumo*. Vapori escono pure dalla buca inferiore, ma in più piccola quantità.

Non tento nemmeno di spiegare il fenomeno, poichè mi manca una serie continua di esatte osservazioni per appoggiare le ipotesi più o meno attendibili che potrei emettere su tale proposito; farò soltanto notare che la vicinanza di questa stufa naturale è probabilmente causa di alterazione nella temperatura dell' aria che esce dalla buca inferiore, nel qual caso la verificazione termometrica di cui parlavo non distruggerebbe l' esattezza dei principî esposti.

Anche i poggi di S. Gimignano presentano fenomeni carsici interessanti. Così Monte Pillori ha molte cavità crateriformi regolari simili a quelle di Monte Maggio, ma non come in quest' ultimo sparse qua e là, sibbene riunite l'una accanto all'altra per modo da dare specialmente alla porzione nord-ovest dell'altura l'aspetto di un enorme alveare; si tratta, insomma, di un vero paesaggio carsico. Tali doline profonde fin 20 e 30 m. hanno generalmente in basso una buca, un crepaccio dove s' ingorgano le acque piovane; in qualche caso tutto il fondo è assorbente per la natura cavernosa della massa fondamentale.

In alto però abbonda il gesso il quale forse deve l'origine ad un' alterazione della roccia primitiva prodotta da emanazioni solforose, di cui in tal caso non sarebbero che un piccolo residuo quelle che esistono tuttora fra Brentine e Monte Miccioli.

Nel dorso meridionale di quest'ultimo poggio, 1200 m. circa a sud della torre omonima, presso un torrentello tributario del Botro di Conio che poi immette nei Foci, si hanno esalazioni solfidriche ben pronunciate da fessure diverse e dal fondo di tre doline alquanto più piccole di quelle di Monte Pillori. Il Di

Digitized by Google

Poggio [1] diede una descrizione assai esatta e particolareggiata del fenomeno, dei rumori sotterranei da cui è accompagnato, ecc., ma sembrami ch'egli abbia alquanto errato nello stabilire l'ubicazione di queste aperture del terreno, ed ho voluto perciò esporre le indicazioni verificate personalmente, affinchè resti più facile il rintracciarle.

Il calcare infraliasico del Poggio del Comune, assai compatto, non offre cavernosità notevoli ad eccezione di una grotta chiamata *La Tana,* prossima alla casa Castagneto; ma qui pure si ripete la mancanza di acque sorgive e l'esistenza di burroni o gole profonde quasi sempre asciutte. A mezzogiorno poi le solcature che s'inabissano fra pareti ripide e quasi verticali, come intorno alle rovine di Castel Vecchio, dànno al paese un aspetto orrido e grandioso; ma ciò che più colpisce in quei dintorni è un minuscolo ma bellissimo *cañon* che si trova lungo il *botro a' Buchi* presso il podere Pugiano.

Questa forra stupenda ha uno sviluppo di circa 220 m. e si dirige in complesso da sud-ovest a nord-est, quantunque presenti numerose curve e svolti; le pareti, irregolarissime, raggiungono altezze di 10 e 12 m., e distano variamente fra loro scostandosi talvolta come a formare una cisterna, avvicinandosi tal'altra fino a ritoccarsi in alto. Anche il fondo è molto irregolare, con depressioni dove si accumulano i materiali detritici, e passi scavati nella roccia attraverso i quali un uomo a malapena può inoltrarsi; in due punti si hanno dislivelli considerevoli (oltre 2 m.) dovuti a strozzature dei fianchi, contro le quali i massi trasportati dalle piene si sono fermati creando degli sbarramenti.

Il Botro a' Buchi, tolto il caso di forti pioggie, è sempre praticabile, e specie in estate è asciuttissimo come lo sono tutti i torrenti della zona circostante, la quale pure essendo ricoperta di folti boschi non dà luogo ad alcuna scaturigine o stillicidio appunto perchè, data la sua natura cavernosa, manda le acque in essa filtrate a più remoti destini.

[1] *Sulle esalazioni solfidriche di Monte Miccioli.* Proc. verb. Soc. Tosc. di Sc. Nat. vol. V. 1886.

Digitized by Google

OSSERVAZIONI

SUL

PECTEN (*MACROCHLAMYS*) *PONZII* MELI

E CONFRONTI

CON ALCUNE FORME DI PECTINIDI NEOGENICI AFFINI CHE VI SI COLLEGANO

Nota del Socio ROMOLO MELI.

Anni indietro, cioè nel 1880, indicai (1), e nel 1881 descrissi, col nome di *Pecten Ponzii* (2), una grande e bella forma di Pectinide fossile, spettante al genere *Chlamys* di Bolten (3), sottog.

(1) Meli R., *Sui dintorni di Civitavecchia. Note geologiche.* Atti della R. Accad. dei Lincei. Serie 3ª. Memorie della Classe di scienze fis. matem. e naturali, vol. V, (1879-80), seduta 1 febbraio 1880; (ved. pag. 127 delle Memorie, ovvero pag. 5 dell' estratto).

(2) Meli R, *Sopra una nuova forma di Pecten dei depositi pliocenici di Civitavecchia.* Roma, L. Cecchini, 1881, in 4° di pag. 8, con una grande tavola ripiegata.

Una breve notizia bibliografica della predetta mia pubblicazione trovasi nel *Journal de Conchyliologie.* 3me série, tom. XXI, 1881, fasc. n. 3, pag. 262. Il cenno bibliografico fu scritto da H. Crosse.

Su questa specie, il prof. D. Pantanelli nel suo lavoro: *Lamellibranchi pliocenici. Enumerazione e sinonimia delle specie dell'Italia superiore e centrale* (Bullett. della Soc. Malacologica ital., vol. XVII, 1892, pag. 89-90), scriveva: « *Chlamys Ponzii* Meli (*Pecten*). Bella e distinta specie prossima alla *Chl. latissima* Brocc. ».

(3) Il genere *Chlamys* fu introdotto da Bolten nel 1798 (Chenu, *Manuel de conchyl.* vol. II, pag. 183; Fischer P., *Manuel de Conchyliol. et de Paléont. conchyl.* pag. 943) nella famiglia *Pectinidae*; comprende quelle forme di

Digitized by Google

Macrochlamys di Sacco (1), che ritenni nuova e che credetti essere stata ritrovata nel pliocene inferiore a grossi *Clypeaster* ed a *Pecten* (*Macrochlamys*) *latissimus* Brocc. (*Ostrea*), affiorante sul bordo del mare, a Nord di Civitavecchia, presso la fornace sulla via Cornetana, a sinistra, ed a circa 3 km. dalla città.

Della predetta specie descrissi e figurai l' esemplare esistente nel Gabinetto di Geologia della R. Università di Roma, al quale pervenne insieme alla collezione di fossili, in massima parte molluschi, acquistata, verso il 1873, dal colonnello Calandrelli (2).

Pecten, che hanno conchiglia « leggermente inequivalve, subcircolare, con « orecchia anteriore un poco più grande, superficie a strie, o coste raggianti. « Coste rugose o striate trasversalmente ». Il seno bissale è marcato nell'orecchietta anteriore della valva destra. Le forme del genere vivono nei mari attuali e si trovano fossili dopo il trias. Come tipo citansi: il *P. bifrons* Lam. (vivente nell' Australia), il *P. asper* Lam. del cretaceo (ved. Zittel K., *Handbuch d. Palaeont.*, vol. II, *Palaeozoologie*, 1885, pag. 29). Il genere *Chlamys* non è segnato da S. P. Woodward nel suo *Manuel de Conchyliologie trad. par A. Humbert*, Paris, 1870, in 8°. Non è anche segnato dal Quenstedt nella ultima edizione (3ª) del suo *Handbuch der Petrefaktenkunde*. Tubingen, 1885, in 8°.

(1) Il sottogenere *Macrochlamys* fu stabilito da Sacco più recentemente, a spese del genere *Chlamys*. Difatti, il prof. F. Sacco lo propose nel 1897 (*I moll. dei terr. terziarî del Piemonte e della Liguria*. Parte XXIV. Nel *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino*, vol. XII, n. 298, giugno 1897, pag. 101. Ved. ancora: Sacco F., Parte XXIV (Pectinidae), 1897, pag. 32. — Sacco F., *Novità malacologiche*. Nella *Rivista italiana di paleontologia*, fasc. V-VI, 1897, pag. 16). « Racchiude le forme gigantesche a grosse coste radiali, poco numerose, separate « da larghi spazî intercostali con coste semplici nella valva destra e invece « spesso nodose nella parte superiore della valva sinistra; con orecchiette poco « diverse fra di loro e seno bissale appena accennato ». Tipo di questo sottogenere è il *Pecten latissimus* Brocc. (*Ostrea*), con la quale forma il *P. Ponzii* ha grandissima affinità.

(2) La collezione Calandrelli era quasi esclusivamente composta di molluschi terziarî e di questi la massima parte proveniva dal pliocene di varie località italiane.

Dal prof. G. Ponzi, allora Direttore del Gabinetto di Geologia nell'Università romana, ebbi nel 1876, l'incarico di studiare e di determinare i sopradetti fossili, unendoli agli altri, già esistentivi, per cominciare a costituire il nucleo della raccolta paleontologica di quel Gabinetto. Essa venne disposta negli scaffali per ordine cronologico, cioè, a seconda dei varî piani universalmente

Digitized by Google

Circa poi alla località, dalla quale proveniva l'esemplare descritto, devo avvertire che, non avendolo scavato con le mie mani in posto, detti quella, che era scritta sul cartellino del Calandrelli, accompagnante il fossile in questione. L'etichetta originale diceva:

« Fornace sulla via Cornetana presso Civitavecchia ».

E, poichè nelle vacanze estive del 1879, io aveva perlustrato i dintorni di Civitavecchia ed aveva scoperto presso la fornace sulla via Cornetana, a circa 3 km. dalla città, un interessante affioramento di pliocene inferiore, il quale racchiude anche il *Pecten* (*Macrochlamys*) *latissimus* (Brocc.), così credetti, senza altro, che il *Pecten* del Calandrelli provenisse da quel giacimento.

Se non chè, essendomi recato l'anno scorso, 1897, al Congresso Geologico Internazionale, tenuto a Pietroburgo, ebbi occasione nel mio viaggio di visitare le collezioni paleontologiche di parecchî Musei stranieri e di prendere alcune note sul *Pecten* da me pubblicato nel 1881, constatandone la sua indubbia presenza nei bacini miocenici di Vienna e dell' Ungheria e venendo alla conclusione di riguardarlo quale forma progenitrice del *P. latissimus* (Brocchi).

---

ammessi ed accettati; i fossili di uno stesso piano vennero poi raggruppati per località, formando così tante raccoltine speciali, disposte con ordine zoologico. Da questa collezione generale vennero esclusi i fossili dei dintorni di Roma, per i quali si intendeva di fare una raccolta isolata da esporsi in apposita sala.

Tale razionale sistema ho veduto seguito nei Musei geo-paleontologici delle varie università italiane, e nei musei esteri, che ho visitato. Tra questi ultimi, ricordo quelli di Vienna (nel Naturhistorisch. Museum, e nel k. k. geolog. Reichsanstalt, visitati successivamente negli anni 1885, 92 e 97); Praga, Berlino e Monaco (nel 1885); Parigi (nel 1888 e nel 1892); Londra ed Ipswich (nel 1888); Buda-Pesth, Varsavia, S. Petersburg e Mosca (nel 1897).

In tal modo furono collocate nel Gabinetto Geologico dell'Università di Roma le raccolte terziarie dei fossili (per lo più invertebrati ed in massima parte conchiglie) di Soissons, Rilly, dintorni di Parigi, bacino di Londra; Kressenberg; bacino di Vienna, faluns di Bordeaux e Turena; Tortona nel Piemonte, Romagne e Monte Gibio nel Modenese. A queste raccoltine seguivano quelle dei fossili pliocenici di Valle Andona e dell' Astigiano, del Bolognese, del Modenese, del Parmense e Piacentino, del Senese, di Chianciano, e colline Pisane, di Città della Pieve, dell' Orvietano, ecc. Tutte queste locali raccolte, più o meno ricche di specie, si ricavarono in parte dalla collezione Calandrelli, unendovi gli esemplari già posseduti dal Gabinetto, non che gli ulteriori acquisti o doni fatti in seguito.

Digitized by Google

Queste mie osservazioni furono già esposte in una breve comunicazione verbale, fatta alla Società Geologica Italiana nella adunanza generale estiva del 1897, e più precisamente nella Seduta pubblica tenutasi in Gubbio il giorno 20 settembre 1897 (1).

La specie da me descritta col nome di *Pecten Ponzii*, come fossile del pliocene inferiore di Civitavecchia, sulla fede dell' etichetta, che accompagnava l' esemplare della collezione Calandrelli, esiste certamente nel bacino miocenico di Vienna, e nel miocene di Ungheria.

Ho veduto esemplari, assolutamente uguali al *P. Ponzii*, per *facies*, ornamentazione, grandezza, e rapporti tra le dimensioni dei varî diametri della conchiglia, nelle collezioni paleontologiche di Vienna e nel Museo Geologico Magiaro di Buda-Pesth. Ne osservai esemplari nell' imp. Istituto geologico di Vienna, (geolog. Reichsanstalt), i quali provenivano da Ipoty Shag in Ungheria e da Flamberg (Sausat), mentre gli altri, esposti all' Hofnaturhistor. Museum di Vienna ed al Museo Geologico di Buda-Pesth, erano stati raccolti nei cosidetti calcari di Leytha. Tutti i predetti esemplari convenivano talmente bene nei loro minimi dettaglî col *P. Ponzii* da farmi nascere forte il dubbio che anche l' esemplare, da me descritto, potesse essere del calcare di Leytha. Nell' Hof-Museum, tanto il *P. Ponzii*, quanto le forme, che passano al *P. latissimus* (Brocc.), sono classificate col nome di *P. laticostatus* Desh. (2),

(1) *Bollettino della Società Geologica Italiana*, vol. XVI (1897), fasc. 2°. ved. Resoconto della Seduta pubblica del 20 settembre 1897, in Gubbio (alla pag. 265).

(2) Ecco una nota, tolta in gran parte dall' Hörnes, degli autori, che usarono il nome di *P. laticostàtus*, impostogli da Lamarck.

1819 *Pecten laticostatus* Lamarck, *Hist. nat. d. anim. s. vertébr.*, vol. VI, 1, pag. 179, n. 4.

1825 „ „ Defrance, *Dictionn. d'Hist. Natur*, vol. XXXVIII, pag. 256.

1825 „ „ Studer, *Beiträge zu einer Monogr. der Molasse*, pag. 393.

1829 „ „ De Serres Marcel, *Géogn. d. terr. du midi de la France*, pag. 130.

1832 „ „ Deshayes, *Expédit. scientifiq. de Morée*, tom. III. pag. 115, n. 92.

1832 „ „ Deshayes, *Hist. natur. des Vers.* Encyclopédie méthod., vol. III, pag. 728, n. 33.

Digitized by Google

denominazione, che dall' Hörnes ([1]) è segnata tra i sinonimi del *P. latissimus*.

Nella collezione dell' Istituto Geologico di Vienna portavano questa ultima denominazione.

1833 *Pecten laticostatus* Deshayes, *Appendix to the Lyell's principles of geology*, vol. III, pag. 14.

1833 " " Deshayes, *Liste d. coq. foss. des terr. tertiair. d. Autr.* (Bull. de la Soc. géol. de France, tom. III, pag. 129).

1836 " " Deshayes in Lamarck, *Hist. des anim. sans vertébr.*, 2me édit., tom. VII, pag. 156.

1837 " " De la Bèche H. T., *Manuel géologique*. Seconde édition publiée à Londres en 1832. Traduction française revue et publiée par A.-J.-M. Brochant de Villiers, pag. 174, colonna a destra di chi legge.

1837 " " Hauer v. J., *Verz. foss. Thierr. in Tert. Beck. von Wien* (Leonhard und Bronn, *Jahrb.* pag. 424, n. 247).

1838 " " Grateloup, *Cat. zool. des anim. du bassin de la Gironde*, pag. 58, n. 586.

1842 " " Matheron, *Cat. d. corps org. foss. du départ. des Bouches-du-Rhône*, pag. 187.

1848 " " Bronn, *Index palaeontologicus* von Göppert und von Meyer — *A. Nomenclator palaeontologicus*, pag. 926. [Si rimanda al *P. latissimus*.]

1848 " " Hörnes, *Verz. in. Czjžek's Erläut. zur geogn. Karte von Wien*, pag. 28, n. 502.

1852 " " D' Orbigny A., *Prodrome de Paléont.*, tom. III. 27 étage subappennin. n. 403 (come sinonimo del *P. latissimus*.

1870 " *latissimus* Hörnes M., *Die foss. Mollusk. des Tertiaer-beckens von Wien*, vol. II, pag. 395-397 (partim).

In Italia non trovo usato il nome Lamarckiano; ma, invece fu costantemente adoperata, per la grande forma pliocenica, la denominazione del Brocchi.

Visitando, nel settembre 1888, il Museo di Mineralogia di Parigi al Jardins des plantes, vi osservai un esemplare di *P. latissimus*, fossile del pliocene Astigiano, che portava la etichetta di « *Pecten platypleucos* Lam. Val. ».

([1]) Hörnes M., *Die fossilen Mollusken des Tertiaer-beck. von Wien*, vol. II, 1870, pag. 397. — Hörnes scrive che il *P. latissimus* e forme vicine si trovano nel bacino di Vienna, segnatamente nei cosidetti strati del calcare di Leytha.

Digitized by Google

Peraltro, sotto il nome di *P. latissimus* nel bacino di Vienna furono confuse due forme di *Pecten* ben distinte. In altre parole, nel bacino di Vienna si ritrovano le stesse due forme indicate dal Fontannes per il bacino francese del Rodano, cioè, il *P. restitutensis* Font. ed il *P. latissimus* (Brocc.), alla prima delle quali, come varietà, si rannoda il nostro *P. Ponzii*.

Fontannes nel 1884 distinse la forma miocenica del *Pecten latissimus*, trovata a Saint-Restitut nel bacino del Rodano, e la chiamò *P. restitutensis* (1). Questa specie, che egli riattacca al *P. latissimus* come varietà, differisce dal tipo per una mole notabilmente meno grande, (il maggiore esemplare riscontrato misura mm. 143, sopra mm. 160). Il contorno del *P. restitutensis* è più o meno obliquo, carattere che va a perdersi, secondo Fontannes, nelle forme plioceniche. Le orecchiette sono in proporzione più sviluppate nel *P. restitutensis*, ove raggiungono i 55 centesimi del diametro antero-posteriore; ciò costituisce per Fontannes un altro carattere distintivo tra le forme mioceniche e plioceniche dei *Pecten*. Inoltre, le costule, che coprono le coste radiali e gli interstizî, sono comuni nel *latissimus* adulto, rare invece e obliterate nel *restitutensis*.

Tutti i sopraccennati caratteri, si riscontrano nel *P. Ponzii*, salvo l' ultimo delle costicine, che sono ben marcate nel nostro esemplare e in parecchî del bacino viennese ed ungherese. Però, riguardo a queste costicine, che si osservano sui raggî e negli interstizî di taluni esemplari di *P. latissimus*, rimando il lettore a quanto scrissi alla pág. 6 della citata mia memoria « *Sopra una nuova forma di Pecten*, ecc. ». Negli esemplari italiani della predetta specie, che ho veduto, si mostrano sempre obliterate e mai così pronunciate, come sulla superficie esterna delle valve del *P. Ponzii*.

Il *P. Ponzii*, come il *P. restitutensis*, ha minor taglia del *P. latissimus* (Vedasi la tavola, accompagnante la mia memoria

(1) Fontannes, *Les mollusques pliocènes de la vallèe du Rhône et de Roussillon*, tom. II, pag. 186. — Fontannes, *Sur une des causes de la variation dans le temps des faunes malacologiques à propos de la filiation des Pecten restitutensis et latissimus*. Comunicazione fatta alla Soc. Geolog. di Francia, nell'Adunanza 3 marzo 1884, stampata nel *Bullet. de la Soc. géolog.* 3.e série, tom. XII (1883-84), pag. 357-364 e tav. XVI, fig. 1 e 2.

Digitized by Google

del 1881, ove è figurato in grandezza di poco inferiore alla naturale); ha pure coste più convesse ed in minor numero (da 7 ad 8), mentre nel *P. latissimus* le coste spianate variano da 8 a 10 (Hörnes) (1). Presenta nodosità apiciali, pisiformi, sulla valva superiore, o sinistra. — Sembra, come il *restitutensis*, una specie calcicola.

È interessante riportare qui quanto scriveva il Fuchs al Fontannes sulle forme di *Pecten*, rannodantesi col *latissimus* del bacino di Vienna (2). Egli dice che nel bacino di Vienna si trovano due tipi distinti, che non saprebbero confondersi sotto una stessa denominazione specifica. Un gran numero di esemplari del calcare di Leytha sono sì stretti, così gonfi e sì obliqui, che a prima vista è difficile ammettere che si possano riunire al *P. latissimus* pliocenico, il quale è sempre più piatto, più equilaterale, e più rotondo. Gli esemplari miocenici offrono inoltre per la massima parte un guscio più spesso, nodosità apiciali più accentuate ed una mole più piccola.

Riconosce poi, che nel miocene di Vienna si ha il *P. restitutensis* al lato del vero *latissimus*.

Il *P. latissimus* tipo si riscontrerebbe nelle sabbie del bacino viennese, mentre il *P. restitutensis* si rinverrebbe nei calcari e sarebbe una specie calcicola. Ciò indicherebbe due zone, ben diverse per qualità e profondità del fondo marino, nelle quali vivevano le predette specie nel bacino di Vienna. Le modificazioni presentate dei guscî della conchiglia in entrambe le specie potrebbero ripetersi dalle diverse e variate condizioni fisiche dell' ambiente, in mezzo al quale si svilupparono.

Il *P. Ponzii*, per il complesso dei suoi caratteri (dimensioni, forma, grandezza delle orecchiette, robustezza del guscio, numero delle coste, e loro convessità, e sopratutto per le forti e marcate nodosità pisiformi sull'umbone della valva superiore), è da riportarsi al *P. restitutensis* Font. Ma, ne differisce per avere sui raggî e negli interstizî di essi, le costicine ben marcate, carattere, che, secondo Fontannes, è comune nel *latissimus*, mentre manca nel *P. restitu-*

(1) Brocchi però ne indica 5 a 6, molto depresse e distanti, senza contare i primordî di altri raggî più sottili. (Brocchi G. B., *Conch. foss. subappenn.* 1814, vol. II, pag. 581).

(2) Fontannes, *Bull.* cit., pag. 360-361.

Digitized by Google

tensis. Sarebbe quindi una forma intermedia tra i due tipi, cioè, tra il *restitutensis* ed il *latissimus*.

Questa forma di passaggio è da considerarsi come discendente dal *P. restitutensis*, del quale potrebbe formare una bella varietà, qualora non si volesse mantenere la primitiva mia denominazione pel riguardo che il nome di *Pecten Ponzii* fu precedentemente imposto dal prof. G. G. Gemmellaro ad una forma del lias di Sicilia (1).

Il *P. restitutensis* è una forma, che sembra decisamente miocenica; ad esso si collega il *P. Ponzii*, che per la sua *facies* generale sarebbe anche un tipo di *Pecten* miocenico.

Nessuna delle figure date nelle tav. LVI e LVII dell' Hörnes (*Die foss. Moll.*, op. cit., vol. II) conviene colla nostra specie perfettamente.

Il *P. Ponzii* s'avvicina assai con le var. del *P. nodosiformis* De Serres, [De Serres M., *Géognosie des terr. tertiaires* (op. cit.), pag. 130], figurate dal Pusch nella *Polens Palaeontologie oder Abbildung und Beschreibung der* ecc. *Petrefakten aus den Gebirgsformation in Polen, Volhynien und den Karpathen*, ecc. Stuttgart, 1837, pag. 42, n. 6, tav. V, fig. 9, *Pecten nodosiformis*, denominazione, che Bronn segna tra i sinonimi del *P. latissimus*.

Come ho già detto di sopra, il *P. Ponzii*, per il suo aspetto, sembra una forma miocenica.

Questa considerazione mi fa ancora dubitare che l'esemplare del Museo Geologico dell' Università di Roma possa essere stato trovato nel giacimento pliocenico dei dintorni di Civitavecchia. A ciò si aggiunga che la roccia del *P. Ponzii* sembra essere un calcare bianchiccio grossolano, mentre quella dei dintorni di Civitavecchia, è un calcare sabbioso con *Lithothamnium*, di colore giallognolo.

(1) Gemmellaro G. G., *Sopra i fossili della zona con Terebratula aspasia* Mng. *della provincia di Palermo e di Trapani*. Palermo, 1874, in 4°. Ved. pag. 87, tav. XII, fig. 5 (*Pecten Ponzii*). — L'ora citata memoria è la 3ª di quelle, che trovansi stampate nell'opera del Gemmellaro: *Alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia — Studî paleontologici* — Palermo, 1872-82.

Il *Pecten Ponzii* Gemm. proviene dal calcare marnoso a *Terebratula aspasia* Menegh. dei dintorni di Chiusa-Sclafani e Giuliana in provincia di Palermo.

Digitized by Google

In ogni modo, se è esatta la località scritta sul cartellino del fossile, è da supporsi che qualche altro esemplare potrà in ulteriori ricerche rinvenirvisi. Ciò allora dimostrerà, senz'altro, la esattezza della località indicata dal Calandrelli e farà svanire ogni dubbio sulla provenienza dell'esemplare da me pubblicato.

Io non ho mancato di ritornare, due altre volte, a raccogliere fossili nel pliocene, affiorante sul bordo del mare a 3 km. circa a N. di Civitavecchia, ma, non ho potuto ritrovare alcun altro campione, nè alcun frammento, che accennasse al *P. Ponzii.*

Come già indicai nel 1880 (1), il pliocene che affiora sul mare alla Fornace presso la via Cornetana al 3° km. da Civitavecchia, è formato da una roccia sabbiosa, a cemento calcare, con *Lithothamnium*, bianco-giallognola. facile a lavorarsi coll'ascia, analoga, per forma litologica, a quella, che sul littorale romano è chiamata volgarmente *Macco,* e che si mostra tra Anzio e Nettuno, a Palo presso la stazione ferroviaria, ed a Corneto-Tarquinia, ai Montarozzi.

Dò l'elenco dei fossili, che ho estratti finora dall'anzidetta località, rettificando alcune determinazioni stampate nella mia memoria del 1880, più volte menzionata.

Lithothamnium (cfr. *pliocenicum* Gümb.).
Rotalia Beccari Linn. (Nautilus).
" " var. *inflata* Seguen. (Terrigi G. *Fauna vatic. a foraminif. delle sabbie gialle* ecc. 1880, pag. 88-89, tav. IV, fig. 67).
Vioa Nardina Michlin. (numerose perforazioni).
Clypeaster pliocenicus Seguen. (2).
Schizaster canaliferus Deslong.
Doricidaris papillata Leske (*Cidaris*) = *Cidaris hystrix* Lamk. = *Cidaris Münsteri* Meli (1880), (non Sism.) Porzione inferiore di radiolo con piastrina.
Membranipora reticulum Lin. (*Millepora*).
" *irregularis* d'Orb.

(1) Meli R., *Sui dintorni di Civitavecchia,* memor. cit., pag. 5 dell'estratto.

(2) *Clypeaster pliocenicus* Seg. = *C. altus* Seg. (non Lamk.). Seguenza G., *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio* (*Calabria*) — Negli Atti della R. Accad. dei Lincei, 1879-80. Serie 3ª, Memorie della Classe di Sc. fis. mat. e natur., vol. VI, pag. 215, tav. XV, fig. 27, 27_a, 27_b.

Digitized by Google

Micropora [*Rosseliana*] *Rosselii* Aud. (*Flustra*).
" [*Calpensia*] *impressa* Moll (*Eschara*).
Cribrilina radiata Moll (*Eschara*).
Microporella [*Fenestrulina*] *ciliata* Lin. (*Cellepora*).
" " " var. *Morrisiana* Busk (*Lepralia*).
" [*Calloporina*] *decorata* Reuss (*Cellepora*).
Schizoporella sp.
Osthimosia coronopus S. Wood (*Cellepora*).
Tubulipora [*Stomatopora*] *major* John. (*Alecto*).
Cellepora tubigera Busk (1).
Terebratula ampulla Brocc. (*Anomia*).
Anomia ephippium Linn.
Ostrea plicatula Gmel.
" *cochlear* Poli.
" *cucullata* Born.
" *Boblayi* Desh.
" sp. ?

Grande valva inferiore, misurante una lunghezza di mm. 224, una larghezza di mm. 135, ed uno spessore di mm. 74. La superficie esterna della valva è bucherata da fori di grandezza diversa; i maggiori vi furono operati da molluschi litofagi, ed i minori da spongiarî. Le ripiegature, od ondulazioni delle lamelle sulla superficie esterna della valva sembrano essere appena accennate; ma, la valva superficialmente è assai corrosa e deteriorata dai fori dei litofagi.

Il contorno della valva ricorda lontanamente quello di un'ellissi, molto allungata secondo il suo diametro maggiore, che corrisponderebbe alla lunghezza della conchiglia. Non conviene con al-

(1) Le sopra indicate specie di Briozoi furono determinate gentilmente dal prof. A. Neviani, e si trovano stampate nella nota, pubblicata da lui in questi giorni, col titolo: *Briozoi delle formazioni plioceniche e post-pliocen. di Palo, Anzio e Nettuno,* inserita nel Bollettino della Società Geologica Italiana, vol. XVII, 1898. fasc. 4, pag. 232.

Ved. anche: Neviani A., *Briozoi Neogenici di alcune località d'Italia,* parte V, cap. XVI; *Briozoi del pliocene inferiore di Civitavecchia,* nel Bollettino della Società romana per gli studî zoologici, vol. VII, 1898, fasc. III-IV, pag. 109.

Digitized by Google

cuna delle grandi Ostree, figurate dall' Hörnes nella sua opera, già citata: *Die foss. Mollusken* ecc. vol. II (*Bivalven*). Differisce dall' *Ostrea crassicostata* Sow. (Hörnes, op. cit., vol, II, pag. 441, spec. 3, tav. LXVIII, fig. 4 *a, b*; tav. LXIX) per la *facies*, per la forma delle valve e per la mancanza delle grandi coste, che si veggono nella valva inferiore dell' *O. crassicostata*. Neppure conviene coll' *O. gigensis* Schlot. (Hörnes, vol. II, pag. 452, sp. 8, tav. LXXVI-LXXX) per la forma, che è in questa specie molto più allungata, quantunque la superficie della valva inferiore sia esternamente ornata di lamelle concentriche, come nella valva di Civitavecchia. Inoltre nell' *O. gigensis* le lamelle della valva inferiore sono anche interrottamente ondulato-subpiegate. Neppur lontanamente ricorda l' *O. crassissima* Lam. (Hörnes, op. cit., vol. II, pag. 455, sp. 9, tav. LXXI-LXXXIV), perchè questa ha le valve assai allungate; il particolare aspetto dell'area cardinale dell' *O. crassissima* si riscontra, in proporzioni però ridotte, nella valva in questione, la quale non presenta forti ripiegature nelle lamelle sulla superficie della valva, che è peraltro assai mal conservata esternamente.

Nè conviene con alcuna delle specie figurate nell'opera del Sacco: *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*. Parte XXIII, 1897, Pelecypoda (*Ostreidae, Anomiidae e Dimyidae*).

Una qualche rassomiglianza per l'ispessimento del bordo anteriore, e per l'area ligamentare, si ha fra la valva in parola e le Ostree elveziane, figurate da W. Kilian nella Mission d'Andalousie, II: *Études paléontologiques sur les terrains second. et tertiaires de l'Andalousie*, Paris, 1889 (Mémoir. présentés par div. savants à l'Academ. d. Sciences de l'Institut de France, Tom. XXX), specialmente coll'*O. Maresi* Mun. - Ch. = *O. Barroisi* Kil. = *O. Welschi* Kil. (Ved. mem. cit., pag. 712-713, tav. XXXIV fig. 2, XXXVI fig. 2, e fig. 3 alla pag. 712 e pag. 751). Ma, ne differisce per la maggiore grandezza, per il maggiore sviluppo dell' area cardinale e per il forte ispessimento della conchiglia nella parte esterna corrispondente all' apice. Come grandezza, ed un poco per il contorno, ricorderebbe l' *O. praegrandis* Phil. (Philippi A. R., *Enumeratio moll. Siciliae*, vol. II, 1844, pag. 64, sp. 4, tab. XVII), la cui superficie esterna è liscia e solamente

Digitized by Google

presenta strie d'accrescimento. Per l'ornamentazione converrebbe invece con l'*Ostrea gigantea* Pilla (1). Ma, questa ultima specie ha le valve a contorno quasi circolare, mentre la specie di Civitavecchia è assai più allungata ed ha un'area cardinale sviluppatissima.

Ostrea sp.

Valve inferiori di una specie di non grande mole; minore per dimensioni dell' *O. cochlear*, alla quale si somiglia alquanto, ma che presenta lamelle, ricordanti quella varietà di *Ostrea lamellosa* Brocc., figurata dal Cocconi nella tav. X, fig. 15, della *Enumeraz. sistemat. dei moll. mioc. e plioc. delle prov. di Parma e Piacenza* (Bologna, 1873, pag. 355, n. 11, var. *plano-lamellosa* Mayer). Però, è di forma e di dimensioni tutt'affatto differente. Non so a quale specie conosciuta riportarla.

Spondylus crassicosta Lamk.

Hinnites sp.?

Frammenti di valva, piuttosto sottile, che, per grandezza ed ornamentazione della superficie esterna della conchiglia, ricorderebbe l'*H. Ercolanianus* Cocc. (2); ma, che non posso identicare per lo stato incompleto della valva e per le ristrette dimensioni dei frammenti.

Pecten opercularis Linn. (*Ostrea*).

Una valva di mediocre grandezza.

Pecten scabrellus Lamk.

Parecchie valve isolate di giovani individui, il maggiore dei quali raggiunge la grandezza della figura data dal Brocchi (*Conch. foss. subapen.* 1814, vol. II, pag. 575, n. 21 e pag.671, tav. XVI, fig. 16).

Pecten pes-felis Linn. (*Ostrea*).

» *varius* Linn. (*Ostrea*).

Macrochlamys latissima Brocc. (*Ostrea*).

Vola Jacobaea Linn. (*Ostrea*).

(1) Pilla L., *Trattato di Geologia*. Pisa, Vannucchi, 1847-51, in 8°. Ved. Parte II, nota alle pag. 183-184 e fig. 137 *a b* alla pag. 183.

(2) Cocconi G., *Enum. sistem.*, op. cit., pag. 342, n. 3, tav. X, fig. 6-7. Sacco F., *I moll. d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*. Parte XXIV. PECTINIDAE, 1897, pag. 12, tav. III, fig. 1, e var. fig. 2-5.

Digitized by Google

Janira flabelliformis Brocc. (*Ostrea*).

Neithea sp.?

Parecchî frammenti di valve inferiori, fortemente arcuate e convesse. La specie è minore e molto più convessa della *V. Jacobaea* Linn. S' avvicina, per grandezza e *facies*, al *P. aduncus* Eichw. (1), ma ne differisce per la forma delle costole rilevate e per la maggiore distanza e profondità degli interstizî. Non so a quale specie cognita riferirla (2).

Pleuronectia cristata Brocc. (*Pecten*).

Scalaria (*Cirsotrema*) *lamellosa* Brocc. (*Turbo*). [Brocchi G., *Conch. foss. subap.*. 1814. vol. II, pag. 379, n. 26, tav. VII, fig. 2. — De Boury E., *Révision des Scalidae miocènes et pliocènes de l'Italie*. Nel Bullett. della Soc. Malacolog. ital., vol. XIV, 1890, pag. 199].

Frammento, presentante l'ultimo giro completo, dal quale si

(1) Hörnes M., *Die foss. Mollusk. d. Tert.-Beck. von Wien.*, vol. II, pag. 401, sp. 6, tav. LIX, fig. 7, 8, 9.

Il *Pecten aduncus*, che finora era considerato come forma esclusivamente miocenica (*bisher nur in Miocaen gefunden*. Fuchs), fu rinvenuto recentemente nella panchina pliocenica di Livorno. Ved. Ugolini R. P., *Sulla presenza del Pecten aduncus* Eichw. *nella panchina pliocenica dei monti Livornesi*. Bullettino d. Soc. Malacologica Ital., vol. XX, pag. 147-149.

L'Oppenheim riferisce il giacimento, ove fu rinvenuto il *P. aduncus*, al Mio-pliocene (nella parte, cioè, superiore del Messiniano). Ved. Oppenheim P., *Sul Pecten aduncus Eichwald nel Neogene di Toscana*, nella Rivista Ital. di Paleontologia, anno V, fasc. III, 30 settembre 1899, pag. 85-8 .

(2) Un importante lavoro sopra alcuni *Pecten* viventi nei mari europei è stato testè pubblicato dal chiarissimo marchese di Monterosato (Monterosato A. T., *Révision de quelques Pecten des mers d'Europe*. Paris, 1899, in-8°, di pag. 12. Estr. d. Journal de Conchyliol., Année 1899, n. 3). Vi si trovano indicate e figurate parecchie specie. — Parlando del *Pecten maximus*, dice che « manque à l'état fossile dans le pliocène récent d'Italie et de Sicile » (pag. 5 dell'estr.). Ma, io debbo avvertire che ho rinvenuto tre esemplari, frammentati, indubbiamente riferibili a questa specie, nelle sabbie con *Donax trunculus* Linn. di Acquatraversa (gruppo del Monte Mario, presso Roma), che conservo nella mia collezione di fossili marini dei dintorni di Roma. Del resto, la specie fu citata, come rarissima dal Conti (*Il Monte Mario e i suoi fossili subappennini*, 1ª ediz. 1864, pag. 24; 2ª ediz. 1870, pag. 31) e dallo Zuccari (Coll. Rigacci, *Catal. dei fossili dei dintorni di Roma*. Roma, 1882, pag. 13, n. 286). Ne ho fatto confronto con esemplari, provenienti dall'Atlantico, che ho nella mia collezione di conchiglie viventi.

Digitized by Google

può ricavare che l'esemplare aveva dimensioni anche maggiori di quello figurato dal Brocchi (tav. sopra citata) e delle figure di questa specie, date dall' Hörnes [*Die foss. Moll.* (op. cit.), tav. 46, fig. 7 *a*, 7 *b*].

Il frammento, per ornamentazione e grandezza, conviene con gli esemplari, che ho nella mia collezione, provenienti dai terreni pliocenici del Piacentino e del Parmense.

Turritella sp.?

Modello interno.

Alcune specie del presente elenco sono indeterminate, perchè ne possiedo soltanto frammenti, od esemplari incompleti. Del resto, mi sono valso solo del materiale preso nello scorso anno 1897, mentre, fin dal 1880, ho regalato al Gabinetto di Geologia della R. Università di Roma, le roccie e i fossili, da me ed a mie spese raccolti nel 1879, i quali mi servirono per la lista riportata nel lavoro « *Sui dintorni di Civitavecchia* » sopracitato.

È notevole la presenza del *Clypeaster pliocenicus* Seguenza. Io l' aveva, nell' elenco dato nel 1880, dubitativamente riferito al *Clyp. intermedius* Desmoul.

È una forma affine al *Cl. altus* Lamk. (n. Phil.), rinvenuto nel miocene di Baselice (Benevento) e di Monteleone (Calabria) dal Seguenza e generalmente considerato come caratteristico del miocene (1). È però vero che lo stesso Seguenza precedentemente,

(1) Seguenza G., *Le formaz. terz. di Reggio* (*Calabria*). Atti d. R. Acc. dei Lincei. Memor. d. classe di sc. fis., mat. e nat. Ser. III, vol. VI, 1880, pag. 87.

Il *Clyp. altus* Leske (*Echinantus*)si rinvenne, come ho detto sopra, nel miocene della Calabria, specialmente del Monteleonese; ne vidi esemplari nel Gabinetto di Storia Naturale del R. Liceo di Catanzaro, mostratimi dal prof. Neviani, nel 1888, quando si tenne in quella città l'Adunanza della Società Geologica Italiana, alla quale intervenni.

Philippi cita il *Clyp. altus* Lamk. (emendatus) nei dintorni di Catanzaro e nell'Asia Minore (Philippi A. R., *Ueber Clypeaster altus, Cl. turritus, Cl. Scillae* nella PALAEONTOGRAPHICA, vol. I, fascic. 6°, 1851, pag. 323, tav. XXXIX, fig. 1-3).

Delle arenarie a *Clypeaster* della Calabria meridionale parlarono, tra gli altri, Seguenza, Rambotti, De Stefani C., Lovisato, Pepe, Neviani, Cortese, ecc. Neviani ritiene tali arenarie, elveziane. (*Cenni sulla costituzione geologica del littorale Jonico da Cariati a Monosterace — Memoria postuma*

Digitized by Google

ossia nel 1869, ammetteva che la suddetta specie (*Clyp. altus*) esistesse nel pliocene della Calabria (1).

Secondo il prof. Simonelli (2) il vero *Clyp. altus* Lmk. si rinverrebbe nel pliocene, e difatti lo segna nei calcari pliocenici del golfo della Botte nell'isola di Pianosa, ed in parecchie località della Toscana, cioè, nei dintorni di Siena, Montalcino, S. Quirico d'Orcia, Bossi e Sterza.

Il Simonelli proponde a riunire il *Clyp. aegyptiacus* Wright.

---

dell' ing. V. Rambotti con osservazioni e note di A. Neviani. Nel Boll. d. Soc. Geolog. Italiana, Anno VII, 1888, fasc. 3°, ved. pag. 361 e seg.).

Il *Clypeaster altus* fu rinvenuto nel miocene medio (Elveziano) di Baselice in provincia di Benevento (Seguenza e Capecelatro in Patroni. Boll. d. Soc. Geol. Ital., anno XI, 1892, pag. 677).

È citato a Capri, Corsica, Malta, Bordeaux, Dax, Orano nell'Algeria, Creta, ed in altre località, indicate dal Mayer-Eymar nella sua *Revision d. Formenreihe des Clyp. altus*, 1897 (Mem. cit.), non che in Sardegna dal Cotteau (*Descript. des Echinides recueillis par M. Lovisato dans le mioc. de la Sardaigne*, nelle Mém. de la Soc. Géol. de France. Pal. V, fasc. II, 1895, pag. 23). È pure citato dal Loriol nel Portogallo (Loriol P. de, *Descript. des Échinod. tertiair. du Portugal, acçompagnée d'un tableau stratigr. par J. C. Berkeley Cotter*, nelle Mém. d. Direction d. trav. géolog. d. Portugal, 1896, pag. 24 e seg., tav. X) e da Pomel nell'Algeria (Pomel A., *Paléont. d. l'Algérie. Échinod.*, pag. 261, tav. *B*, XLI.

Fu anche rinvenuto nell'Elveziano di Villanueva presso Siviglia in Spagna (Kilian W., Mission d'Andalousie, II: *Études paléontol.* (mem. cit.), 1889, pag. 718, n. 49). È citato nell'Asia Minore (Tchihatcheff P. de, *Asie Mineure. Descript. physiq. de cette contrée. Paléontologie par D'Archiac, P. Fischer et E. De Verneuil.* Paris, 1866, tav. VII, fig. 1a).

(1) Seguenza G., *Intorno la posizione stratigrafica del Clyp. altus.* Negli Atti della Soc. Ital. di Sc. naturali, vol. XII, 1869, pag. 657.

(2) Simonelli V., *Terreni e fossili dell'isola di Pianosa nel mar Tirreno.* Roma, Tip. Nazionale, 1889, in 8°, con 5 tav. Estr. dal Bollett. d. R. Comitato Geolog. d'Italia. Anno 1889, n. 7-8. Ved. pag. 25 dell'estr. — Il Simonelli rinvenne il *Clypeaster altus* ed il *P. latissimus* in una roccia consimile al nostro *Macco* per la sua forma litologica, a giudicarne dalla descrizione, che egli ne dà, e che egli chiama calcare a *Lithothammium.* Questa roccia, oltre il *Clypeaster* ed il *P. latissimus*, contiene lo *Spondylus crassicosta* e, tra gli echinodermi: *Spatangus purpureus* (Müll.), *Dorocidaris papillata* (Leske), *Echinocyamus pusillus* (Müll.), *Psammechinus Spadae* (Desor.), ecc. Tutte queste ultime specie di echinodermi si rinvengono nel *Macco* d'Anzio, nel quale però manca il *Pecten latissimus*, che ritrovai invece nel *Macco* di Palo e di Corneto-Tarquinia.

Digitized by Google

abbondante nelle sabbie plioceniche della valle del Nilo (1), al *Clyp. pliocenicus*. Del resto, il Fuchs (2) ed il Beyrich (3) avevano già indicato la probabile identità di queste due forme; recentemente Fourtau ritenne pure che la specie del Segnenza debba identificarsi col *Clyp. aegyptiacus* (4). Mayer-Eymar invece pone il *Clyp. aegyptiacus* Wrigt = *altus* (Typus) e lo colloca nell' Elveziano (5).

Un *Clypeaster* pliocenico (*C. Guidottii*) è citato, con qualche dubbio, a Castellarquato dal Vinassa de Regny (6); ma, è ben diverso da quello di Civitavecchia, sia per le minori dimensioni, che per la forma e la sua *facies*.

Il *Clyp. pliocenicus* raggiunge dimensioni gigantesche, avendone Seguenza ritrovato esemplari della lunghezza di 2 decimetri. L' esemplare frammentario, da me estratto dalle indicate roccie sul bordo del littorale di Civitavecchia, misura circa cm. 16 in lunghezza. Il Seguenza dice che tale specie di *Clypeaster* è « proprio caratteristica del piano inferiore del pliocene ». Lo rinvenne infatti, in terreni riferibili al suo piano Zancleano, a Terreti e Nasiti presso

(1) Fourtau R., *Les sables pliocènes des environs des Pyramides de Ghized*. Bulletin de l'Institut Égyptien, 3me série, n. 9, Janvier-mars 1898, n. 1, pag. 35-37.

(2) Zittel K., *Beiträge zur Geol. und Palaeontologie der Lybischen Wüste*, nella PALAEONTOGRAPHICA, vol. XXX, 1883, parte IIa. Vedasi: Fuchs T., *Beiträge zur Kenntniss der Miocaenfauna Aegyptens und der Libyschen Wüste*. Cassel, 1883. Ved. Appendice (*Nachtrag*), pag. 66.

(3) Beyrich E., *Ueber geognost. Beobachtungen G. Schweinfurth's in der Wüste zwischen Cairo und Suez*, nei Sitzungsbericht. der k. Akad. der Wissenschaft. zu Berlin, 1882, parte IIa, pag. 172.

(4) Fourtau R., *Révision des échinides foss. de l'Égypte* (Mémoires présentés à l'Institut Égyptien, tom. III, fasc. VIII, 1899, pag. 721-723). È l'unica specie di questo genere, che siasi rinvenuta nelle sabbie plioceniche egiziane (Fourtau, mem. cit., pag. 723 e 727). La specie, oltre che in Egitto, si rinvenne in Tunisia. Fourtau R., *Sur l. sables à Clypeastres d. envir. d. Pyram. de Ghized*, nel Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3me série, tom. XXVI, 1898, p. 39-43.

(5) Mayer-Eymar C., *Révision der Formenreihe des Clypeaster altus* (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesell. in Zürich. Jahrg. XLII, 1897).

(6) Vinassa de Regny P. E., *Echinidi neogenici del Museo Parmense*. Atti della Socetà Toscana di Sc. naturali residente in Pisa, Memorie, 1897, tom. XV, pag. 139-155. Ved. pag. 150, ovvero pag. 14-15 dell'estr., e fig. 2*a-c* (*Clypeaster Guidottii*).

Digitized by Google

Reggio-Calabria ed a Testa del Prato presso la stessa città. Fu anche rinvenuto nel pliocene di Altavilla (Calcara, Aradas, Seguenza) (1), ed a S. Miniato in Toscana.

Il dott. G. Di Stefano mi mostrò grandi esemplari di *Clypeaster*, trovati nelle sabbie plioceniche dei dintorni di Monte Murlo (Senese) (2).

Ricordo, da ultimo, che molti *Clypeaster* furono rinvenuti nel pliocene di Borzoli nel circondario di Genova in Liguria (3), e, come in precedenza indicò il Simonelli, nel pliocene delle Tavernelle, nel comune di Montalcino, circondario di Siena (4).

Il complesso delle specie, segnate nella precedente nota di fossili, indica un vero pliocene.

Neviani (op. cit., Boll. d. Soc. Romana per gli studî zool., vol. VII, 1898, pag. 109), dice che per la faunula dei Briozoi corrisponde assai bene a quella ben nota di Castrocaro (5) e riporta il giacimento al pliocene inferiore.

(1) Seguenza G., *Studii stratigrafici sulla formazione plioc. dell'Italia meridionale*, Boll. d. R. Comit. Geolog. d'Italia, Anno IV, 1873, n. 1-2. Ved. pag. 43 e nota 1 a piedi della pagina.

(2) I *Clypeaster* sono conservati al R. Comitato geologico. — Insieme a diverse specie di *Clypeaster* furono trovati nello stesso strato: *Pecten latissimus* (Brocc.), *Pectunculus polyodonta* (Brocc.), ecc.

La località, ove furono rinvenuti questi fossili pliocenici, trovasi nella tavoletta topografica di Monte Murlo (Siena); è presso Cinigiano, e chiamasi « Casa Nuova ».

Una grande valva, destra, di *P. latissimus* (Brocc.), tipico, proveniente dalla predetta località, misura una lunghezza di mm. 285, ed una larghezza di mm. 272. Tra le coste presenta i solchi raggianti; le coste sono evanescenti verso la periferia a circa un terzo della lunghezza dal bordo della valva. Il seno bissale è assai marcato.

(3) Razzore A., *Il pliocene di Sestri Ponente, San Giovanni Battista e Borzoli*. Atti della Soc. Ligustica di Sc. naturali, anno III, 1892, fasc. IV.

(4) Novarese V., *Strati pontici dei dintorni di Campagnatico e Paganico (prov. di Grosseto)*, nel Bollett. d. Soc. Geol. Ital., vol. XVI, 1897, fasc. 1°; ved. pag. 71.

(5) Su Castrocaro e la sua fauna fossile si può consultare: Foresti L., *Cenni geologici e paleontologici sul plioc. antico di Castrocaro* (Memorie d. Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Serie III, tom. VI, 1876). — Manzoni A., *I Briozoi del pliocene antico di Castrocaro*, 1875. — Neviani A., *Seconda contribuzione alla conoscenza dei Briozoi fossili italiani. La collezione dei Briozoi pliocenici di Castrocaro, illustrata dal Dottor Angelo Manzoni*, 1893.

Digitized by Google

In Italia, il *P. restitutensis* fu fino ad oggi rinvenuto, almeno per quanto io conosco, nel miocene di due località insulari, cioè; nelle argille mioceniche dell' isola di Pianosa in Toscana dal Simonelli, il quale riporta a questa specie una forma di *Macrochlamys* munita di nodosità apiciali sulla valva superiore, o sinistra (1), e nel calcare tufaceo (pietra cantone) di S. Michele in Sardegna, la quale roccia è riferita dal Parona al miocene medio (Elveziano) (2). Inoltre, Sacco (parte XXIV, PECTINIDAE, pag. 33, tav. X, fig. 7-10), descrive una varietà del *P. latissimus* (var. *praecedens*), ritrovata nell' Elveziano dei colli di Torino, Albugnano e Rosignano, che dubbiosamente riporta ad una varietà del *P. restitutensis* Fontan.

Parimenti in Italia, il *P. latissimus* è citato, come raro in pochi luoghi del miocene, specialmente del miocene medio e superiore; ma, è indicato frequentemente nei terreni pliocenici.

Nel MIOCENE d' Italia la *Macrochlamys latissima* (Brocc.) venne constatata nelle seguenti località.

Nella 1ª zona del miocene (miocene inferiore) lungo la valle Amendolea e nel calcare con sabbia quarzosa del Capo delle Armi nel Messinese (Seguenza 1873) (3).

Fuchs (4) la cita, come rinvenuta dal Manzoni, negli strati del Monte Titano (Repubblica di San Marino), i quali sono sincroni a quelli di Schio ed agli inferiori di Malta (5). Però, il Manzoni non la segna nel suo lavoro: *Il Monte Titano, i suoi fossili*

(1) Simonelli V., *Terreni e foss. dell' isola di Pianosa*, mem. cit., ved. pag. 42 dell' estratto.

(2) Parona C. F., *Appunti per la paleontol. miocenica della Sardegna.* Nel Boll. d. Soc. Geol. It., vol. VI, 1887, fasc. 2°. Ved. pag. 298, 311-312.

(3) Seguenza G., *Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della provincia di Messina.* Nel Bollettino d. R. Comitato Geolog. d' Italia, Anno 1873, n. 9-10. Ved. pag. 262.

(4) Fuchs Th., *Die Gliederung der Tertiärbild. am Nordabhange d. Apenn. von Ancona bis Bologna.* Estr. dal vol. LXX dei Sitzb. der. k. k. Akademie d. Wissenschaft. 2ª parte, fasc. febbraio 1875. Vedi pag. 6 dell'estratto.

(5) Gli strati di Schio, a *Scutella subrotunda*, sono generalmente riferiti al Miocene medio (Elveziano); però, secondo alcuni geologi, sarebbero più antichi e dovrebbero riportarsi al Langhiano. Per la posizione di tali strati può leggersi la discussione, avuta nella Adunanza della Società Geologica italiana il 13 settembre 1892 a Schio, che è stampata sommariamente nel Boll. della Soc. Geologica ital., anno XI, 1892, fasc. 3°, pag. 682-683.

Digitized by Google

la sua età ed il suo modo di origine, stampato nel Boll. d. R. Comitato geolog. d' Italia, anno IV, 1872. Soltanto Manzoni (l. c., pag. 77) fa parola di « due grandi forme di *Pecten*, a coste mas- « sime, potentemente robuste e nodose, l'uno dei quali rammenta « le *Tridacne* delle scogliere madreporiche e l'altro i *Pecten* a « guscio solidissimo, a coste geniculate e nodose delle odierne re- « gioni tropicali ». Probabilmente, una di queste due specie indeterminate dal Manzoni, sarà da riportarsi al *latissimus*. È vero, per altro, che Fuchs (mem. cit., pag. 6) scrive: che questa, insieme ad altra specie di *Pecten*, si trovò, dal Manzoni, dopo la pubblicazione del suo lavoro sul Monte Titano e perciò non potè esservi citata. Ma, il Manzoni indica il *P. latissimus* negli strati del Monte Titano nella traduzione del lavoro, sopra citato, del Fuchs, stampata nel Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia (ved. vol. VI, 1875, pag. 249). Lo stesso Fuchs cita il *P. latissimus* nelle roccie del Monte Titano « nella sua nota »: *Ueber die miocänen Pecten-Arten aus den nördlichen Apenninen in der Sammlung des Herrn Dr. A. Manzoni*, edita nei Verhandlungen der k. k. Geolog. Reichsanstalt, 1881, pag. 319 e parla di tale specie verso il fine della nota, cioè alla pag. 322.

Nel miocene medio delle colline di Torino, alla villa Sclopis (Michelotti 1847, col nome di *P. simplex*) (1); Sacco segna due

(1) Michelotti G., *Description des foss. des terrains miocènes de l'Ital. septentr.*, Haarlem, 1847, in 4°. Vedasi pag. 86, spec. n. 2, tav. III, fig. 4, 4', sotto il nome di *Pecten simplex*.

Il *Pecten simplex* Michtti, fossile del miocene medio della collina di Torino, alla villa Sclopis, è una forma di *Macrochlamys* strettamente dipendente dal *P. latissimus*, del quale sembrami una varietà *minor*, essendo, come ne scrive Michelotti, « plus petite que le *P. latissimus* ». I raggî non sono poi solcati longitudinalmente e neppure gli interstizî.

Il *P. simplex* è anche descritto da Michelotti nel suo lavoro: *Brevi cenni d. alcuni resti delle classi Brachiopodi ed Acefali trovati fossili in Italia*, stampato negli Annali delle scienze del Regno Lombardo-Veneto, tomo IX, 1839 (ved. pag. 129, spec. n. 5). Lo indica fossile del colle di Torino. Circa le differenze col *P. latissimus* scrive: « Il *P. latissimus* di Brocchi, o « *laticostatus* di Lamarck, possiede un numero maggiore di raggî longitudi- « nali, con solchi longitudinali, che mancano nella mia specie, la quale tut- « tavia è molto più piccola del *P. latissimus* ».

Digitized by Google

varietà della *M. latissima*, la var. *gibboplana* (parte XXIV, pag. 33, tav. X, fig. 6) rinvenuta nell'Elveziano, ad Ottiglio nel Canalese (e nel pliocene Astiano) e la var. *praecedens* (parte XXIV, pag. 33, tav. X, fig. 7, 8, 9, 10) già menzionata, dell'Elveziano dei colli di Torino. Albugnano e Rosignano. Con dubbio considera questa ultima forma, come una varietà spettante al *P. restitutensis* Fontan.

Fu anche rinvenuta la *M. latissima* in una molassa marnosa, grigia, di Pienza nel circondario di Montepulciano (Siena), che, secondo Fuchs, sarebbe di *facies* miocenica [1]; nel miocene medio di Monte Cedrone presso Città di Castello nell'Umbria (Ugolini

---

I raggî nel *P. simplex* sarebbero solamente otto.

Dopo il *P. simplex*, Michelotti descrive alla specie n. 6 un'altra forma col nome di *P. vesicularis*, fossile dell'Astigiano, la quale è pure riportata oggi al *latissimus*. Dice, che per le nodosità s'avvicina al *nodosus* Lk., ma, che le orecchiette nel *nodosus* sono ineguali; gli intervalli tra i raggî sono muniti di solchi, mentre nel *vesicularis* si hanno 5 raggi (radiis tumidis, nodoso-vesicularibus).

Sismonda nella: « *Synopsis method. anim. invertebr. Pedemont. fossilium. Editio altera, accuratior et aucta.* 1847 » conserva il *P. simplex* del miocene torinese come forma distinta dal *P. latissimus*, mentre segna tra i sinonimi di questa ultima specie il *P. laticostatus* Lam. ed il *P. vescicularis* Michtti, del pliocene dei Colli astensi (Ved. *Synopsis*, pag. 13).

Locard riporta pure tra i sinonimi del *P. latissimus* il *P. vesicularis* Michtti. (Locard A., *Description de la Faune d. terrains tertiaires moyens et supérieurs de la Corse*. Lyon, 1877, pag. 139).

Anche Pantanelli riferisce al *P. latissimus* il *P. vescicularis* di Michelotti (*Lamellibranchi pliocenici* (mem. cit.). Ved. Bollett. d. Soc. Malacol. ital., vol. XVII, 1892, pag. 102). Così pure il Sacco (op. cit., Parte XXIV, PECTINIDAE, 1897, pag. 33), riunisce il *P. vescicularis* Michtti al *latissimus*.

Per non moltiplicare soverchiamente le citazioni in questa enumerazione di località, ho segnato il titolo dell'opera soltanto la prima volta, che viene nominato l'autore. Se questo è in appresso ripetuto più volte, seguìto da uno stesso anno di stampa, la citazione si riferisce sempre alla medesima opera precedentemente menzionata ed alla pagina di essa già citata.

[1] Fuchs Theodor, *Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens* (nel vol. LXXVII d. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissenschaft, Wien, I^a parte, fasc. di maggio dell'annata 1878) ved. pag. 28 dell'estr

Digitized by Google

1899) (1); Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte Santa Maria Tiberina, nell'Umbria (Verri e De Angelis 1899) (2); nell'Elveziano di Vena di Mezzo presso Monteleone in Calabria (De Stefani

(1) Ugolini R., *Monografia di Pettinidi miocenici dell'Italia centrale*, nel Bullettino della Soc. Malacologica ital., vol. XX, pag. 192-193, e n. 12 del quadro riassuntivo delle specie, alla pag. 197.

(2) Verri A. e De Angelis d'Ossat G., *Contributo allo studio del miocene nell' Umbria*. Atti della R. Accad. dei Lincei. Serie V, Rendiconti. Classe di Sc. fis., mat. e natur. Seduta del 3 giugno 1899, vol. VIII, fasc. 11, 1° semestre, pag. 549.

Ma, De Alessandri ritiene che il *P. simplex* Michtti. costituisca una specie diversa dal *P. latissimus*, e lo riferisce al *P. Holgeri* Geinitz, non potendo accettare il nome imposto dal Michelotti nel 1839, perchè, precedentemente, il Phillips (*Illustr. of the geology of Yorkshire*, London, vol. XI, pag. 212, tav. 6, fig. 27) aveva descritto un *P. simplex*. Ved. De Alessandri G., *La pietra da Cantoni di Rosignano e di Vignale (Basso Monferrato). Studî stratigrafici e paleontologici*, nelle Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Milano e Soc. Ital. di Sc. Natur. Tomo VI (II° della Nuova Serie) Fasc. 1°, 1897 (pag. 57 dell'estr.).

Th. Fuchs nella sua nota: *Ueber die von G. Michelotti aus den Serpentinsander von Turin beschriebenen Pectenarten*, che trovasi inserita nei *Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, 1881, pag. 316-318, giudica il *P. simplex* Michtti un giovane *P. latissimus* (Ist ein jünger *P. latissimus*, pag. 317. n. 8. Ved. anche pag. 318, n. 6). Uguale opinione emette nell'altra memoria *Ueber die miocenen Pecten-Arten a. d. nordl. Apenn. in der Samml. d. H. D. A. Manzoni* (mem. cit.), che trovasi stampata a seguito della memoria precedente nei predetti *Verhandlungen* (pag. 318-322). Leggasi la fine della memoria (pag. 322), ove parla del *P. latissimus*.

Una forma assai vicina al *latissimus* ed al *P. simplex* è quella descritta dal Dunker col nome di *Pecten crassicostatus*, rinvenuta nella mollassa marnosa, grigia, di Niedrstotzingen presso Günzburg in Baviera, vicino ad Ulm nel Würtemberg. Ved.: Dunker Wilh., *Ueber die in der Molasse bei Günzburg unfern Ulm vorkommenden Conchylien und Pflanzenreste*, nella PALAEONTOGRAPHICA, vol. I, fas. 4, 1848, pag 164 n. 14 e 165, tav. XXII fig. 2-3. Quenstedt, parlando di questa specie, la dice, anche esso, assai somigliante al *latissimus*, ma minore di dimensioni, giungente soltanto alla metà di quelle del *latissimus*, col seno bissale più profondamente scavato. (Quenstedt Fr. A., *Handb. d. Petrefactenkunde* (op. cit.), 1885, pag. 773).

Un'altra forma simile al *P. latissimus*, ma minore di questo, è accennata da Fuchs nel calcare a *Nullipora* di Gassino. Fuchs scrive di averlo anche veduto, nel Museo di Torino, proveniente da Acqui, nella provincia di Alessandria, parimenti in un calcare a *Nullipora*. Fuchs Th., *Studien über die Gliederung der jüng. Tert.* (mem. cit.), 1878, pag. 45.

Digitized by Google

1883) (1); alla Rocchetta di Briatico in Calabria (De Stefani 1883) (2); in Sardegna, cioè, nel calcare compatto d'Isili, che Parona sospetta potersi forse riferire all'Aquitaniano, piuttosto che all'Elveziano (3); nelle arenarie sincrone di Fontanazzo (Meneghini 1857 (4), e Parona 1887) (5); e nel calcare compatto (pietra forte) di S. Bartolomeo, riferito all'elveziano (Lovisato in Parona 1887) (6); a Bonaria presso Cagliari, e nella marna verde di Genone (Meneghini 1857).

Nel miocene superiore di S. Agata-fossili nel Tortonese (Doderlein 1862 (7); Gümbel 1888 (8), Sacco 1897 (9)), di Monte Gibio nel Modenese (Doderlein 1862, Coppi 1869, 1874, 1881 (10), Gümbel 1888, Sacco 1897) rarissimo; di Castellina Marittima

(1) De Stefani C., *Escursione scientifica nella Calabria* (1877-78); *Jejo, Montalto e Capo Vaticano*. Atti d. R. Accad. dei Lincei. Mem. d. Classe di Sc. fis. mat. e nat. Serie III^a, vol. XVIII, 1883. Ved. pag. 144. Il De Stefani riferisce il giacimento di Vena di Mezzo al miocene (Tortoniano).

Nel Gabinetto di Storia Naturale del R. Liceo Ennio Quirino Visconti di Roma trovasi un grande e bell'esemplare di *M. latissima*, bivalve, proveniente dalla medesima località di Vena di Mezzo, con una valva sinistra. Questa valva ha i nodi appena accennati sull'umbone, ma presenta molti raggî (undici, senza tener conto dei laterali appena abbozzati) assai stretti, tanto che a prima vista, per la sua *facies*, si potrebbe quasi stimare una valva superiore di *P. solarium*, la quale forma si ritrova nel medesimo giacimento, avendone veduto due valve superiori, conservate nel suddetto Gabinetto.

(2) De Stefani C., *Esc. scientif. nella Calabria* (Mem. cit.), pag. 146.

(3) Parona C. F., *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna*. Nel Bollett. d. Soc. Geol. Ital., vol. VI, 1887, fasc. 3°, pag. 290.

(4) Meneghini J.. *Paléontol. de la Sardaigne*, pag. 463, 507 e 593.

(5) Parona C. F., *Appunti* (mem. cit.), pag. 291-292, 312.

(6) Parona C. F., (mem. cit.), pag. 300 e 312.

(7) Doderlein P., *Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici dell' Italia centrale*. Atti del X° Congresso degli Scienz. Ital. tenuto in Siena nel settembre del 1862. (Ved. pag. 97 degli Atti, e pag. 15 dell'estr.).

(8) Gümbel W. K., *Grundzüge der Geologie*, Kassel, 1888, pag. 949.

(9) Sacco F., *I molluschi d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, Parte XXIV (Pectinidae), Torino, 1897, pag. 33.

(10) Coppi F., *Catalog. dei foss. mioc. e plioc. del Modenese*. Modena, 1869, in 8°, pag. 49, n. 573.

Id *Catalogo dei foss. mio-plioc. Modenesi della Collezione Coppi*. Modena, 1874, in 4°, n. 782.

Id. *Paleontologia Modenese o Guida al paleontologo con nuove specie*. Modena, 1881, in 8°, pag. 95, n. 960.

Digitized by Google

(Patroni 1893); e di Benestare (Reggio-Calabria), ove pure la specie è rarissima (Seguenza 1880) (1); nelle arenarie di Briatico Vecchio, Conidoni e Vena di Sopra, riferite alla zona inferiore del piano Tortoniano (Cortese 1895) (2).

Fu anche rinvenuta nelle arenarie del miocene medio di Baselice (prov. di Benevento), nella località *Uomo morto* (Patroni 1892, 1893) (3), e nel miocene medio di Lettomanopello nell'Abruzzo (De Angelis 1899).

Una varietà è segnata nel miocene superiore del Piemonte dal Sacco (4), che poi è nel posteriore suo lavoro (parte XXIV, 1897, PECTINIDAE, pag. 33) segnata tra i sinonimi del *P. latissimus*.

La specie fu anche rinvenuta nel miocene di Malta (Wright 1855 (5), Fuchs 1874) (6), e nel miocene della Corsica a Saint-Florent (Locard 1877) (7), le quali località, sebbene politicamente non spettino oggi al regno d'Italia, pur tuttavia geograficamente vi appartengono, e perciò come luoghi italiani vengono qui menzionati.

(1) Seguenza G., *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio (Calabria)*. Atti della R. Accad. dei Lincei. Mem. d. Classe di Sc. fis., mat. e natur. Serie III, vol. VI (op. cit.), pag. 122.

(2) Cortese E., *Descrizione geologica della Calabria*, Roma, 1895, in 8°, pag. 139-140, 142.

(3) Patroni C., *Intorno all'età degli strati a lamellibranchi e ad echinidi di Baselice in provincia di Benevento*. Nel Bollett. della Soc. Geolog. Ital. Anno XI, 1892, fasc. 3°, pag. 675-677.

Patroni C., *Fossili miocenici di Baselice in provincia di Benevento*. Atti della R. Accad. delle Scienze fis. e mat. di Napoli., vol. V, serie 2ª, n. 12, 1893. (Ved. pag. 2, 3 ed 8 dell'estratto).

Un'esemplare di questa specie, secondo quanto ne dice il dott. Patroni (Ved. p. 8 dell'estr.) presentò ristrette dimensioni, valve notevolmente convesse, e nodi molto sviluppati, i quali caratteri tutti indicherebbero una forma di passaggio tra la *M. latissima* e la *M. Ponzii*.

(4) Sacco F., *Cat. paleont. del bacino terz. del Piemonte*. Nel Boll. d. Soc. Geol. Ital. Anno IX, 1890, fasc. 2°, pag. 304, n. 4858.

(5) Wright, *On fossil Echinoderm. from Malta*. Negli *Annals and Magaz. of Nat. history*, 1855, pag 274.

(6) Fuchs T., *L'età degli strati terziarî di Malta*. Nei Rendiconti della Imp. Accad. delle Scienze, vol. LXX, parte Iª, Vienna, giugno 1874. Ved. la traduzione fatta da F. L. Appelius, stampata nel Bollettino del R. Comitato Geolog. d'Italia, vol. V, 1874, pag. 380.

(7) Locard, *Description de la faune d. terr. tert. moyens de la Corse*, 1877, mem. cit. pag. 139-140.

Digitized by Google

Prescindendo dal Seguenza, che, unico, segnerebbe la *Macrochl. latissima* nell'aquitaniano (1), sembra che tale specie, almeno in Italia, non vada più in là dell'elveziano (2).

Anche Gümbel, scrive che negli strati profondi (elveziani) del bacino di Vienna compare il *Pecten latissimus* e lo segna tra le forme caratteristiche del miocene medio (3).

Ma la sua più grande diffusione è nel pliocene, ove si estingue, non essendosi finora ritrovata la specie nel vero quaternario, nè vivendo ora nei mari attuali. Issel la indica tra i fossili più caratteristici del Piacenziano marino (4).

Difatti nel PLIOCENE italiano è assai più comune che non negli strati del precedente miocene, e la sua presenza venne constatata in molte località d'Italia, tra le quali enumero le seguenti, indicandole con ordine geografico dal N. al S.

Fu citata: nel Piemonte [Allioni 1780 circa (5), Borson

(1) Seguenza G., *Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della provincia di Messina.* Nel Bollettino del R. Comitato Geol. d'Italia, Anno 1873, n. 9-10. Ved. pag. 262.

(2) Parona segna la *M. latissima* nel novero di quelle specie, che non erano state finallora trovate in strati più antichi dell'Elveziano (Parona C. F., *Appunti* (mem. cit.) Bollett. 1887, pag. 290). Patroni parimenti scriveva, nel 1892, che non era stata mai trovata in giacimenti più antichi dell'elveziano (Patroni C., *Intorno all'età d. strati a lamellibranchi* (mem. cit.). Nel Boll. d. Soc. Geol. Ital., 1892, pag. 676).

(3) Gümbel W. K., *Grundzüge der Geologie* (op. cit.); pagg. 935, e 949. « In den tieferen Lagen (Helvetien) kommen vor: ..... *P. latissimus* ecc.». Ved. pag. 949. Gümbel parla anche di questa specie nel bacino francese del Rodano (pag. 941), e nel calcare di Leitha, o in quello a *Nullipora* del bacino di Vienna (pag. 947).

(4) Issel A., *Compendio d. Geologia.* Parte II, 1897, pag. 475.

(5) L'Allioni stampò nel 1757 il suo saggio di orittognosia sul Piemonte: Allioni C., *Oryctographiae pedemontanae specimen exhibens corpora fossilia terrae adventitia*, Parisiis, 1757, in 8° picc.

Ma, in questo lavoro non ho trovato alcun che da potersi riferire al *P. latissimus.* Indica, è vero, alla pag. 35, n. 7, un grosso *Pecten* fossile della Valle Andona, del quale trovò un esemplare che aveva otto pollici parigini di larghezza e sette di lunghezza, ma, dalla descrizione delle valve e dalla citazione della figura del Gualtieri (*Index Test. conchyl.*, 1742, tab 98. A) evidentemente si rileva trattarsi della *Vola Jacobaea* Linn. (*Ostrea*), specie frequente nel pliocene dell'Astigiano, nel pliocene e post-pliocene di tutta Italia, e, come è notissimo, vivente nel Mediterraneo.

Digitized by Google

1823 (1), Nyst 1843 (2), Sacco 1889 (3), 1897]; ad Asti (Nyst 1843) (4); a Valle Andona, [Brocchi 1814 (5), Hörnes 1870 (6), Fuchs 1878. Meli 1881 (7)]; a Castelnuovo e Baldichieri d'Asti (Hörnes 1870).

In Liguria; a Borzoli (Della Campana 1890 (8)), Albenga, R. Torsero, Borghetto Santo Spirito, Bordighera (Sacco 1897).

Nel Parmense e nel Piacentino (Sacco 1897); di preferenza nelle sabbie gialle del Riorzo, ed a Diolo (Cocconi 1873) (9).

L'Allioni pubblicò un'aggiunta a quel lavoro, che deve essere stampata circa il 1780, ed appunto in questo libro, citato dal Borson, menziona il *P. latissimus*.

Nel 1785 l'Allioni mandò in luce a Torino la sua *Flora Pedemontana*. Augustae Taurinorum, 1785-88, 3 volumi in-fol., e nel 1788 stampò l'*Appendice alla Flora pedemontana*, parimenti a Torino, in fol., mentre, fin dal 1755 aveva dato alle stampe un saggio della Flora piemontese (*Rariorum Pedemontii stirpium specimen*).

(1) Borson St., *Continuazione del saggio di Orittografia Piemontese*, 1823, pag. 155, n. 27. — Borson avverte che i nodi, accennati dall'Allioni (*Ad oryctographiam Pedemont. auctarium*, pag. 164, n. 1) non si trovano in tutti gli esemplari di *Pecten latissimus* (Borson, op. cit., pag. 156).

(2) Nyst P. M. *Description d. coquill. et des polyp. fossiles des terr. tertiair. de la Belgique*, 1843, pag. 290, n. 240. Ha una buona bibliografia. — Nyst dice che « les intervalles des côtes son un peu plus larges que le « les côtes rayonnantes. On y voit quelques sillons longitudinaux fort obscurs. « — L'espèce acquiert plus de 2 décimètres de diamètre ».

(3) Sacco F., *Catalogo paleontol. del bacino terz. del Piemonte*. Boll. d. Soc. Geol. ital. Anno VIII, 1889, fasc. 3°, pag. 332, n. 1280.

(4) Nyst P. M., *Description* (op. cit.), pag. 290.

(5) Brocchi G. B., *Conch. foss. subap.*, 1814 (op. cit.), vol. II, pag. 581, n. 30.

(6) Hörnes M., *Die foss. Moll.* (op. cit.), vol. II, pag. 397.

(7) Meli, R., *Sopra una nuova forma di Pecten*, (op. cit.), pag. 4, tabella.

(8) Della Campana C., *Cenni paleontologici sul plioc. antico di Borzoli*, 1890, pag. 31 dell'estr. n. 154 (negli Atti d. Soc. Ligustica di Sc. natur. e geograf., vol. I, n. 2, giugno 1890, pag. 158, n. 154).

(9) Cocconi G., *Enumer. sistem.* (op. cit.), pag. 333. Cocconi, tra i sinonimi del *P. latissimus*, segna il *P. laticostatus* Lamk. ed il *P. vescicularis* Michtti.

Il *P. latissimus* fu anche indicato tra i fossili di Castellarquato; ma, Namias pone questa specie tra quelle non esistenti nella collezione di Castellarquato, che trovasi nel Museo universitario di Modena. (Namias I., *Colle-*

Digitized by Google

Nel Modenese (Coppi 1874) (1); a Fossetta, ove è rarissimo (Coppi, 1869) (2); nel plioc. sup. di S. Valentino (Coppi1881) (3). A Castrocaro nel Bolognese (Manzoni e Foresti 1875, Scarabelli 1880). A Meldola, A Capocolle o Monte Spaccato nella provincia di Forlì (Scarabelli 1880).

In Toscana; nell' isola di Pianosa (Meneghini 1857); al golfo della Botte, nell'isola di Pianosa (Simonelli 1889) (4); a S. Quirico (Hörnes 1870); a Legoli in Val d' Era nel Pisano (Meli 1881); a Palaia e Laiatico, parimenti in Val d' Era (Ugolini 1898) (5); a Parlascio presso Lari (De Stefani in D'Achiardi 1874 (6)); nelle Crete Senesi (Brocchi 1814, Borson 1823); nei dintorni di Siena (Meneghini 1857, Pantanelli 1875, 1877, 1884 (7), Hörnes 1870, De Stefani 1888 (8)); nelle sabbie gialle dei dintorni di Monte Murlo nel Senese insieme al *Cl*, cfr. *pliocenicus* Seg.

Nell' Umbria, a Chiusi (Meli 1881); nelle sabbie plioceniche

---

zione di molluschi pliocenici di Castellarquato esistenti nel Museo di Mineralogia e Geologia della R. Università di Modena. Modena, 1898. Estr. d. Atti della Soc. dei Naturalisti di Modena, serie 3ª, vol. XV, anno XXX, ved. pag. 211 dell'estr.).

(1) Coppi F., *Cat. dei foss. mio-plioc.* 1874 (mem. cit.), ved. n. 782.

(2) Coppi F., *Cat. dei foss. mioc. e plioc. del Modenese* 1869 (mem. cit.), pag. 49, n. 573.

(3) Coppi F., *Paleont. Moden.* (mem. cit.,) 1881, pag. 95, n. 960.

(4) Simonelli V., *Terr. e foss. dell' isola di Pianosa* (mem. cit.) 1889, pag. 25 dell'estratto.

(5) Ugolini R. P., *Contribuzione allo studio del pliocene di una parte del bacino dell' Era. Nota preventiva.* Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. XVII, (1898), fasc. 1, pag. 86.

(6) D'Achiardi A., *Sulle calcarie lenticolare e grossolana di Toscana.* Nel Bollett. d. R. Comitato Geologico d'Italia, vol. V, 1874, pag. 364 e 365.

(7) Pantanelli D., *Dei terreni terziari intorno a Siena, — Memoria —* Siena 1877, in 4°, ved. pag. 10. La specie è citata nelle sabbie plioc. dei dintorni di Siena, ove però è assai rara. – Pantanelli D., *R. Accademia dei Fisiocritici,* Direzione del Museo di Mineralogia e geologia. *Rapporto annuale* 1875, pag. 8. Però la specie è segnata di incerta provenienza. — Pantanelli D., *Note di Malacol. plioc.* I. *Aggiunte e correzioni al catalogo dei moll. plioc. dei dintorni di Siena, pubblicato da De Stefani e Pantanelli nel Bull. d. Soc. Malacol. Ital. vol. IV, 1878-80.* Nel Bull. d. Soc. Malacol. it. vol. X, 1884, ved. pag. 9 dell'estratto.

(8) De Stefani C., *Iconografia dei nuovi molluschi pliocen. d'intorno Siena,* nel Bullett. della Soc. Malacolog. Ital. vol. XIII, 1888, pag. 186.

Digitized by Google

dell'altipiano di Città della Pieve (Verri 1877) (1), in contrada Marazzano nella predetta regione di Città della Pieve (Verri 1877, 1886) (2); nella valle superiore del Paglia e Cetona S. Pietro (Verri 1889) (3); ad Orvieto (Meli 1881).

Nella provincia di Roma; nel *Macco* di Corneto-Tarquinia (Ponzi 1866 (4), 1875 (5), Meli 1881 (6); a tre km. a N. di Civitavecchia (Meli 1880 (7), 1881); al km. 46 da Roma nella piccola trincea della ferrovia presso la stazione di Palo (Meli 1880, 1881) (8).

(1) Verri A., *Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra*, Pavia, 1877, in 8°, ved. pag. 95.

(2) Verri A., *Azione delle forze nell'assetto delle valli con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Val di Chiana e nell'Umbria interna settentrionale*. Nel Boll. d. Soc. Geol. ital., vol. V, 1886, fasc. 3°, ved. *Appendice*, pag. 441. Specie citata come rara.

(3) Verri A., *Note a scritti sul pliocene Umbro-Sabino e sul vulcanismo tirreno* (Boll. d. Soc. Geol. Ital., Anno VIII, 1889, fasc. 3°, pag. 429).

(4) Ponzi G., *Quadro geologico dell' Italia centrale*. — Negli Atti dell'Accademia pont. de' Nuovi Lincei, tomo XIX, Sessione III, 4 febbraio 1866. Ved. nel *Quadro* al n. 16 nel pliocene di Corneto.

(5) Ponzi G., *Cronaca subappennina o abbozzo di un quadro generale del periodo glaciale*. Atti dell' XI Congresso degli Scienziati Italiani tenutosi in Roma nell' ottobre 1873. Ved. pag. 17 dell' estr. n. 12, tra i fossili del *Macco* di Corneto.

(6) Meli, R., *Sopra una nuova forma di Pecten* (mem. cit.) pag. 5, sul fine della nota.

(7) Meli R., *Sui dintorni di Civitavecchia* (mem. cit.), pag. 5 (estr.).

(8) La *Macrochl. latissima* fu citata anche del Monte Mario dal Lamarck (*Hist. nat. d. an. s. vert.* 1ª ediz. vol. VI, 1819, parte I, pag. 179, n. 4, e 2ª edizione vol. VII, 1836, pag. 156, n. 4), dal Bronn (*Ital. Tertiär-Gebilde*, 1831, pag. 117, n. 669), dall' Hörnes (op. cit., vol. II, pag. 397), dal Locard (*Description de la faune d. terr. tert. moy.*, 1877, op. cit. pag. 134), dal Patroni (*Foss. mioc. di Baselice*, mem. cit., 1893, pag. 8), ecc. Però fino ad oggi tale specie non fu rinvenuta realmente in quella località. Leggasi su questo argomento quanto scrissi nella nota a piedi della pag. 5 della mia memoria sul *Pecten Ponzii*, 1881. Da quell'epoca fino al presente, non ostante le continue esplorazioni fatte da me e da altri nei varii strati e nelle diverse località fossilifere del gruppo collinesco del M. Mario, mai si inco..trò la suddetta specie.

Anche Pantanelli (*Lamellibr. pliocenici*, mem. cit., Bollett. d. Soc. Malacol. ital., vol. XVII, 1892, pag. 89) avverte che la specie non fu segnalata nel pliocene dei dintorni di Roma.

Digitized by Google

In Basilicata; nei così detti tufi calcarei della Murgia di Matera. Nelle Puglie nei tufi calcarei sabbiosi, che sono sotto il cimitero di Gravina nelle Puglie (Di Stefano G. 1892) (1).

In Calabria; nel pliocene inferiore da Monosterace a Stilo, nei piani della Melia sopra Scilla (Seguenza 1880, Neviani 1889) (2); nelle vicinanze di Argirio o dell'Assaro (Philippi 1844 (3); a Terreti e Nasiti, a Testa del Prato presso Reggio-Calabria (Seguenza 1872, 1877, 1880 (4), Di Stefano G. in Cortese 1895) (5).

In Sicilia (Philippi, *fide* Hörnes, 1870); ad Altavilla in provincia di Palermo (Calcara 1845, Seguenza 1873), ed a Sciacca (Di Stefano 1889 (6), Patroni 1893).

Fuori d'Italia la specie fu rinvenuta in numerose località, molte delle quali sono riportate dall'Hörnes nella sua opera più volte citata. (Ved. vol. II, pag. 396 per le località del bacino Viennese, e pag. 397 per le altre località, che ne sono fuori). Altre località straniere sono citate dal Locard (*Descript. de la faune d. terr. tert. moy. et sup. de la Corse*, 1877, pag. 140).

Accennerò soltanto, per la distribuzione geografica della specie, che, oltre al bacino di Vienna, si rinvenne in parecchie località dell'Ungheria e della Slesia superiore, a Croia a N-O. di Durazzo nell'Albania (Hörnes), nel Crag di Anversa, nelle sabbie rosse di

(1) Di Stefano G. e Viola C., *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina e il sottopiano « Materino »* M. E. Nel Bollett. d. R. Comit. Geol., anno 1892, n. 2. Ved. pag. 11 e 16. — Di Stefano cita frammenti della specie, di cui è parola.

(2) Neviani A., *Contribuz. alla geologia del Catanzarese.* Boll. d. Soc. Geol. Ital., anno VIII, 1889, fasc. 1°, pag. 141.

(3) Philippi A. R., *Enum. mollusc. Siciliae*, vol. II, 1844, pag. 58-59.

(4) Seguenza G., *Studî stratigraf. sulla formaz. plioc. dell'Italia meridionale.* Boll. d. R. Comit. Geol. d'Italia, anno IV, 1873, n. 1-2, pag. 43, n. 5-6, pag. 134. — Seguenza G., *Brevissimi cenni intorno le formazioni terziarie della provincia di Reggio-Calabria.* Messina, Tip. Bevacqua-Salice, 1877, in 8° pag. 25. Vi è citato il *P. latissimus* nel pliocene inferiore (Zancleano di Seguenza). Così pure nell'altro lavoro del Seguenza, già citato: *Formaz. terziarie di Reggio.* Ved. pag. 188.

(5) Cortese E., *Descriz. geol. della Calabria* (op. cit.), pag. 171.

(6) Di Stefano G., *Osservazioni stratigraf. sul pliocene ed il postpliocene di Sciacca*, nel Bollett. d. R. Comitato Geolog., anno 1889, n. 3-4. Ved. pag. 9 dell'estr.

Digitized by Google

Calloo e di Stuyvenberg (Nyst) (1), in Francia, nell' Aquitania (Patroni), nella Provenza, a S. Paul Trois Chateaux (Fuchs 1881) (2). a Perpignan, Saucats, ecc., (Grateloup, De Serres M., Matheron), nel bacino di Visan (Fontannes) (3), in Svizzera (Brongniart, De la Bèche (4), Mayer), in Polonia presso Skotniki e Widuchowa, non lungi da Busko e presso Kików vicino a Stobnica nel Woiwodato (Cracovia), non che a Korytnice presso Sobhów (Pusch), nell' Andalusia in Spagna nella località « Le Palo » (Kilian) (5), nel Portogallo (Meli), nella Morea (Deshayes), nell' isola di Creta (Raulin), nelle Azzorre, Madera e Porto Santo (Mayer), a Nemroum in Cilicia, nell'Asia Minore (Texier), a Gheneffe nell'Egitto (Fuchs) (6).

Finalmente, secondo Mayer-Eymar (7), la *M. latissima* si sa-

(1) Nyst P.H., *Description de coquill. et des polyp. foss.*, 1843 (op. cit.), alla pag. 290 indica la specie come rarissima nel Crag di Anversa, e la segna ancora nella lista di fossili del sistema Campiniano nella sabbia rossa delle località sopraindicate. Ved. pag. 641, n. 105.

Il *P. latissimus* non fu raccolto nel pliocene Scaldisiano del Belgio. Difatti, non è menzionato nell'opera del Nyst: *Conchyliol. des terrains tertiaires de la Belgique.* Première partie (*Terrain Pliocène Scaldisien*). Bruxelles, 1878-81, in fol. [Forma il vol. III degli Annales du Musée Roy. d'Hist. naturelle de Belgique].

(2) Fuchs Th., *Ub. d. mioc. Pecten-Arten* (mem. cit.) pag. 322.

(3) Fontannes F., *Les terrains tertiaires supérieurs du Haut Comtat-Venaissin Saint-Paul-Trois-Chateaux, Bollène, Visan*, negli Annales de la Société d'Agriculture, hist. natur. et arts utiles de Lyon, IVe série, tom. IX, 1876, pag. 593, 596, 623, 624, 646, 654.

Fontannes M. F., *Les terr. tertiair. du bassin de Visan.* Annales de la Soc. d'Agricult., hist. nat. et arts utiles de Lyon, Ve série, tom. I, 1878. Ved. pag. 48.

(4) De la Bèche H. T., *Manuel géologique* (op. cit.), edizione 1837, pag. 186, segna il *P. latissimus* nella parte superiore delle mollasse svizzere.

(5) Kilian W., *Mission d'Andalousie*, 1889 (mem. cit.), pag. 729, n. 88.

(6) Fuchs Th., *Beitr. zur Kenntn. d. Micaenfauna Aegyptens und der libyschen Wüste* (Palaeontographica, vol. XXX, parte IIa, parte Paleontologica), pag. 33, n. 66, e pag. 57.

Fuchs cita il *P. latissimus* nel miocene di Gheneffe presso Suez.

(7) Mayer-Eymar K., *Systematisches Verzeichniss der Fauna des unteren Saharianum (marines Quartaer) der Umgegend von Kairo nebst Beschreib. d. neuen Arten* nella Palaeontographica, vol. XXX. Stuttgart, 1898. Ved. pag. 65.

Ved. anche: Issel A., *Morfologia e genesi del Mar Rosso. Saggio di Paleogeografia.* Negli Atti del III Congresso geografico ital., Firenze, 12-17 aprile 1898. Cfr. *Nota aggiunta durante la stampa*, nella quale è dato un sunto

Digitized by Google

rebbe trovata nel quaternario antico (piano Siciliano di alcuni, Sahariano inferiore di altri) dei dintorni del Cairo (Egitto), esattamente a Wadi-el-Melahab.

La *M. latissima* è figurata nel *Musaeum Metallicum* di Ulisse Aldrovandi (1), come già fu indicato dal Brocchi (*Conch. foss. subapenn.*, 1814, vol. II, pag. 581 n. 30 e pag. 582), e più recentemente da Foresti (Foresti L., *Sopra alcuni fossili illustrati e descritti nel Musaeum metallicum di Ulisse Aldrovandi*, stampato nel Boll. della Soc. Geolog. ital., anno VI, 1887, fasc. 2°. Ved. pag. 109). Una figura, non citata dagli autori, è quella, che trovasi nel *Trattato di Geologia* di Leopoldo Pilla (op. cit.). Ved. parte 2ª, 1851, pag. 183, fig. 139 (*P. latissimus*). La specie è indicata nelle formazioni plioceniche italiane, allora chiamate subappennine, e segnata più comune nelle sabbie gialle (pag. 184).

Riassumendo, la *Macrochlamys Ponzii* sarebbe una forma intermedia tra la *M. restitutensis* e la *M. latissima*. Come per la *M. restitutensis* (lo scriveva Fontannes), così per la *M. Ponzii* può ripetersi che corrisponde ad una fase ben determinata nella storia del gruppo della *Macrochlamys latissima*.

La *M. restitutensis* sembrerebbe la forma più antica e progenitrice delle altre due.

[Roma, presentata nell'agosto 1898; riveduta nelle bozze nel decembre 1899.]

---

della Memoria di Mayer-Eymar e trovansi citate alcune specie di molluschi, tra cui il *P. latissimus* (Ved. pag. 16-17 dell'estratto).

(1) Aldrovandi U., *Musaeum metallicum in libros IIII distributum*, etc. Bononiae, typ. Joann. Bapt. Ferronii, 1648, in fol. Ved. pag. 832, X Tabella cum Hippoctenite. In una delle due figure, che si riferiscono al *P. latissimus*, e precisamente nella figura inferiore, sono accennate le nodosità apiciali.

Digitized by Google

L'APPENNINO SETTENTRIONALE

Parte IV.

L'Appennino della Romagna.

Studio geologico sommario di Federico Sacco.

Il presente studio costituisce la parte quarta di quel lavoro generale sull'Appennino settentrionale di cui apparvero le tre prime parti rispettivamente nei Vol. X (1891), XI (1892) e XIV (1895) del Bollettino della nostra Società geologica.

In questa parte IV, che costituisce il cenno illustrativo della Carta geologica della Romagna alla scala di 1 a 100.000 ora pubblicata (1), per le note condizioni economiche della Società dovetti limitarmi alla descrizione sommaria delle formazioni geologiche e dei fenomeni osservativi, tralasciando gran parte delle minute osservazioni, nonchè elenco di fossili, bibliografia, sezioni geologiche, ecc.

L'Appennino romagnolo è certamente la parte dell'Appennino settentrionale che fu meno percorsa e meno studiata dai Geologi per modo che la sua bibliografia geologica è relativamente povera; solo vi notiamo come più importanti i lavori pubblicati attraverso a mezzo secolo dallo Scarabelli, specialmente la sua Monografia della Prov. di Forlì (Geologia) 1880, coll'annessa Carta geologica.

Al nobile Veterano della Geologia romagnola invio da queste pagine un riverente saluto, ringraziandolo dell'amicizia di cui volle onorarmi.

Giura-Lias.

Le formazioni giura-liassiche non appaiono nell'Appennino romagnolo propriamente detto, ma siccome affiorano presso il mar-

(1) *Carta geologica dell'Appennino della Romagna*, scala di 1 a 100,000, in due grandi fogli (dimens. m. 1 × 1,30) a 16 colori. Torino, settembre 1899. — Libreria Clausen, Torino. — Lire 6.

Digitized by Google

gine sud-est della carta geologica pubblicata con questo nome e siccome sono molto interessanti sotto varî rapporti, credo opportuno darne almeno un cenno.

Il Giura-Lias affiora nella splendida profonda forra rocciosa di Candigliano, al così detto passo del Furlo, in varie squarciature naturali del gruppo del Monte Nerone specialmente lungo il Bosso ed il Burano, ma più ampiamente nella parte alta del gruppo del Monte Catria.

Noto come riguardo a questi terreni, dopo le prime osservazioni geologiche fatte (1845-1855) da Spada Lavini ed Orsini, siano comparse le famose *Geologische Beobachtungen aus den Central Appenninen* (1869) dello Zittel, che delineò con sicura mano scientifica la geologia e la paleontologia di questi terreni appenninici. Ora il Bonarelli ed il Morena attendono con amore allo studio stratigrafico e paleontologico dei terreni in questione ed è sperabile che dopo i lavori analitici parziali si compia una Monografia generale che riuscirebbe di sommo interesse.

L'importanza di questi terreni secondarî è poi accresciuta, direi, dal fatto che in molte regioni, come appunto nelle incisioni del Candigliano, del Bosso e del Burano (Le Foci), si può esaminare con tutta comodità, quasi sfogliando le pagine di un libro, la successione degli strati costituenti il Giura-Lias e spesso raccogliervi abbondanti fossili.

La serie in questione così si presenta nel complesso:

Giura	Calcari spesso diaprigni, grigi o rossigni o verdognoli e schisti con Aptici, Perisfincti, Belemniti, ecc. (schisti ad Aptici). (Potenza di 40-50 m.). Talora Calcari biancastri stratificati lastroidi.	
Lias	Calcari e Marne rossicce ammonitifere (Rosso ammonitico) (potente 50 m. circa).	Potenza di oltre 500 m.
	Calcari a Crinoidi (Marmarone) e Terebratule (*T. Aspasia* ecc.) e calcari compatti selciferi (Pietra corniola) (escavati in molti punti per materiale da costruzione).	
	Calcare massiccio, compatto, spesso con faglie e litoclasi.	

Digitized by Google

Alla base di questa serie alcuni accennano ad affioramenti di calcari *triasici* oppure attribuiscono al Trias superiore il calcare massiccio fondamentale suaccennato, ciò che non credo provato, almeno nelle regioni da me esaminate.

Ricordo qui come in un recente lavoro « *Sull'esistenza di un massiccio di roccie cristalline nel Bacino dell'Adriatico.* 1896 » i sigg. ing. S. Traverso ed E. Nicoli riferiscano al *Trias inferiore* certi banchi della costiera di Gabicce presso Pesaro, banchi che credo invece siano semplicemente del *Messiniano.*

Cretaceo.

Il Cretaceo tipico non affiora nell'Appennino romagnolo e solo viene a svilupparsi assai ampiamente attorno agli affioramenti giuraliassici indicati nel capitolo precedente; ma se, seguendo il modo di interpretazione che vado propugnando da un decennio, si attribuiscono all'età cretacea le speciali formazioni delle Argille scagliose, allora il Cretaceo appare assai sviluppato anche nella Romagna.

Nel mio studio geologico mi sono appositamente spinto alquanto più ad est della vera regione romagnola appunto per vedere se per caso avessi potuto trovare un passaggio tra la formazione delle Argille scagliose ed il tipico Cretaceo; confesso che ciò non potei direttamente osservare, ma però ebbi a notare: 1° che gli affioramenti più orientali di Argille scagliose dell'Appennino romagnolo trovansi ad un dipresso sul prolungamento degli allineamenti più occidentali del Cretaceo tipico, direi normale, dell'Appennino centrale; 2° che questa *facies* normale dal Cretaceo, se molto diversa da quella delle Argille scagliose, è pure altrettanto distinta da quella formazione che affiora in diversi punti (Monte Ripaldi, ecc.) presso Firenze e che per la sua ricchezza in fossili caratteristici dovette già da tempo essere collocata nel Cretaceo; viceversa evvi una grande, talora grandissima, somiglianza tra la formazione delle Argille scagliose e quella, ormai da tutti ammessa come cretacea, del Fiorentino: 3° la serie cretacea tipica dell'Appennino centrale termina in alto con Calcari più o meno scagliosi e schisti rosei o rossigni, tinta che, solo più vinata, generalmente osservasi pure nella parte superiore della formazione delle Argille sca-

Digitized by Google

gliose. Inoltre in detta serie tipica tra il Cretaceo e l' Infracretaceo si osservano quasi sempre alcune decine di metri di schisti varicolori, grigio-verdastri, rossigni o brunicci (con numerose Fucoidi), i quali potrebbero quasi rappresentare la *facies* delle Argille scagliose. Frammezzo a detta serie normale del Cretaceo appenninico, questi schisti varicolori talora raggiungono anche notevole spessore, come per esempio sulla sinistra del R. delle Secche presso Secchiano; 4° se si continua ad ammettere, come è ora generalmente accettato, che le Argille scagliose siano riferibili all' Eocene, ne deriva la strana contraddizione che, mentre nell'Appennino centrale le ondulazioni stratigrafiche lasciano ampiamente emergere in anticlinali, spesso assai dolci, il Cretaceo, invece quasi di tratto ad ovest delle Marche, in tutto l'Appennino settentrionale, malgrado i fortissimi e ripetuti arricciamenti dell' Eocene quasi più non verrebbero ad affiorare i terreni cretacei (contrasto che appare per esempio assai bene anche dando un semplice sguardo alle Carte geologiche d' Italia), contraddizione che anche *a priori* sembra poco ammissibile; 5° nel rilevamento geologico della Romagna ebbi sempre a constatare l'affioramento delle tipiche Argille scagliose, che credo cretacee, là dove dallo Scarabelli e da altri sono state rinvenute Ammoniti, Inocerami, Bennettitee, ecc.

In conclusione lo studio geologico della Romagna mi convinse sempre più nell' idea, che solitario vado da dieci anni propugnando, dell' età cretacea delle tipiche Argille scagliose, pur ammettendo che consimili terreni appaiono talora nell' Eocene, specialmente inferiore, tanto che talvolta risultano incertezze di interpretazione che sono lungi dal dissimulare.

Io quindi ammetterei che nelle regioni in discorso il Cretaceo si presenta con due *facies* assai distinte; cioè nell'Appennino marchigiano, ed in generale in quello centrale, esso ha la *facies* normale, direi, essenzialmente calcarea, per modo quindi da originare rilievi gibbosi più o meno elevati; invece nell'Appennino romagnolo, ed in quello settentrionale in genere, il Cretaceo si presenterebbe, a mio parere, con *facies* essenzialmente argillosa (le cosidette Argille scagliose) originando naturalmente depressioni orografiche più o meno spiccate.

Se tale mio modo di vedere fosse giusto le differenze sopraccennate si ridurrebbero in fondo essenzialmente ad originali diffe-

Digitized by Google

renze di condizioni (batimetriche ed altre) esistenti durante la deposizione dei terreni cretacei tra la regione appenninica centrale e quella settentrionale; tale idea sarebbe inoltre corroborata dal fatto che tra le due regioni appenniniche in questione sonvi anche differenze notevolissime sia nella *facies* dei terreni eocenici, sia nella distribuzione dei terreni oligocenici e miocenici come vedremo in seguito.

Riguardo al Cretaceo a *facies* normale sono a ripetersi le considerazioni generali dette nel capitolo del Giura-Lias; limitomi perciò qui ad accennare come la serie cretacea sia nel complesso così costituita:

Cretaceo	Marne e Calcari scagliosi grigio-biancastri e rosei (talvolta con lenti rossigne silicee) con *Ananchites ovata*, *Belemnitella mucronata*. (serie potente) (*Scaglia rosea*). Strati calcarei rosei (*Calcare rosato* usato come materiale da costruzione). Talora qualche straterello di schisti bruni bituminosi (*Piroschisti*) con denti di *Ptychodus*. Strati calcarei biancastri, compatti (serie potente, spesso escavata per materiale da costruzione).		300-500 m. circa di spessore.
Infra-cretaceo	Schisti argillosi varicolori (grigio-verdastri, rossigni, brunastri) a Fucoidi (10-50 m. circa).		200-400 e più metri di spessore
	Calcari grigio-bianchi, compatti, spesso a frattura poliedrica, con Aptici, Belemniti, ecc. (*Calcare rupestre*).	*Maiolica* dei Lombardi, *Biancone* dei Veneti	

Sopra la *Scaglia rosea* si estende una serie di strati marnoso-calcari, grigiastri (a Fucoidi, *Zoophycos*, ecc.), la cosidetta

Digitized by Google

Scaglia cinerea che alcuni, come il Bonarelli, inclinerebbero a porre ancora nel Cretaceo superiore (*Daniano*), mentre io credo debba già riferirsi all'Eocene, tanto più che nella zona di ripetute alternanze di scaglia rosea e cinerea furono già riscontrate Nummuliti in alcuni punti dell'Appennino centrale.

Questa formazione cretacea si sviluppa amplissima nel grande gruppo del Monte Catria, con pieghe parallele, che appaiono come isolate nell'Eocene, ad ovest nei monti di Gubbio e ad est in quelli di Sassoferrato, di Arcevia, ecc. Splendido è lo sviluppo del Cretaceo nell'imponente gruppo del Monte Nerone (continuazione occidentale di quello del Catria) che, specialmente se visto dal lato settentrionale, appare, se è permesso il paragone, come la parte superiore di una gigantesca cipolla aperta, le cui foglie esterne sono rappresentate dai calcari rosati, quelle interne dai calcari bianchi neocomiani, tutti regolarmente straterellati.

Il gruppo del Nerone presenta lateralmente verso nord una importante anticlinale costituente i monti di Piobbico (nel cui nucleo, sotto le Balze della Penna, appare il Giura-Lias) e protendesi verso nord-ovest, cioè verso S. Angelo in Vado nelle cui vicinanze possiamo osservare interessantissimi rapporti e passaggi tra il Cretaceo e l'Eocene (vedi il capitolo dell'Eocene).

Ad Acqualagna vediamo un altro esteso affioramento cretaceo qua e là con curiosi arricciamenti locali.

Un importante elissoide cretaceo sviluppasi attorno all'affioramento giura-liassico del Passo del Furlo spingendosi a sud-est sino a Torricella (dove la distinzione del Cretaceo dall'Eocene riesce talora incerta in causa delle solite alternanze di strati calcareo-marnosi grigi e rosei), mentre a nord-ovest arrestasi apparentemente molto presto, quantunque l'esteso sviluppo della zona eocenica di Monte d'Oro segnali assai più prolungata sotterraneamente l'estensione di detta zona cretacea.

Infine nella Carta geologica che presento vediamo completa l'elissoide cretacea dei monti della Cesana o di Fossombrone, con anticlinale per lo più poco accentuata; anzi nei monti della Cesana, dove predomina la gamba settentrionale, gli strati (costituiti specialmente di calcari marnosi grigio-rosei) sono spesso quasi orizzontali od appena leggermente inclinati a nord circa.

Questi affioramenti cretacei sono riconoscibili orograficamente

Digitized by Google

anche da lungi per la caratteristica *facies* di dorsi rotondeggianti che richiamano alla mente lo scudo di gigantesche Testuggini emergenti dalle vaste zone grigie dell' Eocene. I calcari del Cretaceo, specialmente gli strati rosati inferiori, sono largamente usati come materiale da costruzione e veggonsene all' uopo diverse cave presso Fossombrone ove è maggiore la comodità di trasporto.

Prolungando idealmente verso est-nord-est l' asse dell' elissoide cretaceo di Fossombrone giungiamo ai più occidentali affioramenti di Argille scagliose, cioè a quelli di Auditore in Val Foglia; ma riguardo alle Argille scagliose credo opportuno farne l' esame da ovest a est come in tutti i lavori precedenti e come farò pure per gli altri terreni.

Fra il Bolognese e l' Imolese, nelle colline a sud di Ozzano, trovasi un' immensa, caratteristica regione di tipiche Argille scagliose che costituiscono quasi un' ampia ed irregolare zona corrispondente ad un dipresso alla Valle del Sillaro, ma estendentesi ancora a sud sino a Firenzuola ed al Bacino del Mugello; vi sono frequentemente disseminati lenti od anche semplici grugni ofiolitici; in cento punti le Argille scagliose vi si presentano colle loro tinte svariate, spesso rossigne, più di frequente brunastre (tipiche per esempio le erosioni a guglie varicolori (*Calanchi*) che veggonsi ad est di Frassineto dove furono già raccolti resti di Inoceramo), formando colla loro facile erosione un caratteristico paesaggio arido, desolato, franoso riconoscibile orograficamente anche solo all' esame di una buona carta topografica. Vi abbondano i Calcari alberesi utilizzati in varî punti come ottimo materiale da calce; qua e là sonvi zone petroleifere come presso S. Clemente, presso Cà Domenicali, a Ripiano ecc. Non manca un piccolo vulcanello di fango, quello che trovasi un chilometro circa a sud della Parrocchia di Sassuno.

Ricordiamo infine che è in Val Sillaro che vennero già raccolti diversi Inocerami e che nelle colline di Argille scagliose tra l' Idice ed il Sillaro si rinvennero, talora in posto, resti di *Cycadeoidea* già segnalate da tempo dal Capellini.

Nell' alta Val Santerno, nella zona di Argille scagliose di Fi-

Digitized by Google

renzuola si raccolsero due denti del caratteristico *Ptychodus polygirus* Ag. che pure un geologo volle riferire al Miocene!

È assai strana questa grande zona (Ozzano-Firenzuola) di Argille scagliose che ha una direzione ortogonale all'andamento generale dell'Appennino e delle formazioni geologiche che lo costituiscono; essa ebbe una notevole importanza, come vedremo, sulla distribuzione dei terreni miocenici subappennini.

Notiamo però come da detta grande zona dipartano pure strette zonule di Argille scagliose che presentano la direzione solita sino a raggiungere la valle del Santerno (dove furono già raccolti resti di *Cycadeoidea*), ed è probabile che se non fossero tanto sviluppati e potenti i terreni *tongriani* e *messiniani* vedremmo assai più estese nell'Appennino romagnolo le zone di Argille scagliose che credo esistano estesissime sotto di essi. Infatti già tra Val Savio e Valle Uso sotto il gran velo *messiniano* appaiono qua e là, presso Sogliano (dove alcuni accennano al rinvenimento di Inocerami), tra Monte Gelli e Savignano, in val Fanantello (dove si raccolsero già molti Inocerami), presso S. Giovanni in Galilea ecc., strette zone ed anche solo piccoli e spesso difficilmente osservabili affioramenti di Argille scagliose che talora spingono a giorno i Calcari eocenici di modo che per molti punti di questa regione occorrerebbero rilevamenti geologici alla scala di 1:10,000 almeno.

Nell'amplissima Valle della Marecchia vediamo ripetersi ad un dipresso il fenomeno sovraccennato per la Valle del Sillaro: cioè un immenso sviluppo di Argille scagliose formanti una grand zona che nel complesso è ortogonale all'andamento dell'Appennino e taglia quindi ortogonalmente la direzione dei terreni miocenici subappennini; solo che in questo caso la formazione in esame rimane in parte mascherata da grandi placche eoceniche, nonchè da zone oligoceniche e mioplioceniche; inoltre vi mancano quasi le formazioni ofiolitiche, di cui troviamo solo la piccolissima lente, in parte diabasica ed in parte serpentinosa, di Poggiale presso Secchiano, oltre al grugno di ofiolite diallagica segnato dallo Scarabelli in Val Senatello; frequenti sono le zonule rosso-vinate o rosso-sanguigne; sempre spiccato, sebbene non tanto esteso, è il caratteristico paesaggio desolato, a frane, arido, ecc. Infine ricordiamo quale fatto assai importante come sia appunto in queste Argille scagliose di

Digitized by Google

Val Marecchia che furono già rinvenuti diversi resti di Ammoniti, specialmente *Acanthoceras* (come presso Mercatino, nel gruppo del Monte S. Paolo, tra S. Marino e S. Leo, presso Ripa Canea, ecc.), e di Inocerami (come uno a Cà di Panico presso Ripa Canea, tre in arenarie presso Perticara, due su Calcari alla Serra di Perticara, cinque o sei nel fosso di Gaggio o Valle di Fanantello ecc.), nonchè frequenti concentrazioni manganesifere o di limonite manganesifera (*Azzarolia perforata* di Scarabelli), pseudocoproliti, ecc., oltre ai soliti nuclei di Barite, di Aragonite, cristalli di Pirite, ecc.

Per quanto strettamente collegata a detta zona di Val Marecchia possiamo distinguere ad est una zona di Argille scagliose, parallela alla prima, che si estende da S. Marino per Val Mazzocco sino a Carpegna, anzi direi, sopportando, il Monte Carpegna ed il Sasso di Simone, sino a Badia Tedalda. Tale notevole sviluppo verso sud-ovest della sovraccennata zona delle Argille scagliose dell'Appennino romagnolo mi induce a credere che la bella zona di Argille scagliose che sostiene la gran placca *tongriana* del Monte Fumaiuolo possa rappresentare eziandio un prolungamento della consimile zona di Val Marecchia (come anche l'accennerebbero i piccoli affioramenti di Pereto (S. Agata)), pur collegandosi nel senso nord-ovest-sud-est cogli affioramenti di S. Sofia, Bagno e di Badia Tedalda.

Accenno, perchè parmi assai interessante, il fatto che in Val Senatello, quasi sotto Senatello, appaiono al fondo della valle speciali schisti rossigni, fortemente contorti, alternati con strati calcarei che paionmi costituire passaggio dall'Eocene al Cretaceo.

Ad est di S. Marino le Argille scagliose appaiono ancora assai estese in Val Conca, poi riduconsi solo più a piccoli affioramenti in Val Foglia sembrando tendere, per la direzione loro, verso l'elissoide del Cretaceo tipico di Fossombrone.

Nella parte meridionale o toscana dell'Appennino tosco-romagnolo ritroviamo più o meno sviluppata la formazione delle Argille scagliose.

Ricordiamo come specialmente interessante: 1.° la zona che affiora al fondo del T. Vicano sotto Pelago perchè essa già fornì diversi Inocerami e qualche Ammonite ed altri fossili cretacei come *Cliona cretacea* Portlok, *Cl. hastata* De Stef., *Ostrea Cocchii* De

Digitized by Google

Stef. affine alla cretacea *O. acutirostris* Nills. e aderente a valve di Inocerami, *Pennatulites, Paleosceptron* ecc., ecc. 2.° la zona di Melosa presso Pagiano, di cui vidi Ammoniti, Inocerami e splendide Nemertiliti nella collezione Strozzi a Montefiesole. In tale ricca collezione notai una cinquantina di Inocerami ed una ventina di Ammoniti raccolte nei diversi affioramenti cretacei dei dintorni di Pontassieve, affioramenti che generalmente si sogliono confondere coll'Eocene! Notisi inoltre che nel Museo di Firenze esiste una consimile raccolta, fors'anche più ricca, e di eguale origine.

Così pure importante è la zona di Rignano sull'Arno che per l'abbondanza di strati della cosidetta Pietraforte, la quale ricorda quella famosa di Monte Ripaldi presso Firenze, viene anche escavata per varî usi e presentò pure non pochi fossili tipici del Cretaceo (Inocerami, Turriliti, Ammoniti, Cycadeoidee ecc. ecc.); detta zona si collega in modo evidente colla prossima zona di Argille scagliose, fatto che parmi molto degno di nota perchè sempre più conferma l'età cretacea di queste ultime formazioni.

Nelle zone meno elevate dei monti della Consuma riappaiono qua e là le Argille scagliose con calcari alberesi e strati arenacei, ma spesso, specialmente nella prossima Val d'Arno, tra Tartiglia, Borgo alla Collina ecc., esse collegansi con zone più riccamente calcarifere che debbonsi già attribuire all'Eocene, mostrandoci così un passaggio abbastanza graduale tra il Cretaceo e l'Eocene, tanto che non di rado si rimane incerti nella loro delimitazione.

In Casentino, nella parte bassa della valle dell'Arno attorno a Poppi, vediamo riapparire la zona delle Argille scagliose con calcari Alberesi e con alternanze ripetute di strati arenaceo-calcarei, la cosidetta Pietraforte (coi soliti geroglifici frequentissimi) che viene qua e là escavata come presso Firenze; il tutto è fortemente e variamente contorto, come si può in molti punti osservare specialmente nei tagli delle trincee della ferrovia tra Valle Archiano ed il Ponte di Poppi.

Fin dalla primavera del 1895 avevo osservato e segnato sulle mie tavolette di rilevamento questo interessante ed abbastanza vasto affioramento cretaceo affatto simile a quello di Rignano.

In seguito il Lotti esaminando questa formazione ebbe la fortuna di raccogliervi alcuni Inocerami; ma, come egli espose in un suo recente lavoro (*Inocerami nell'Eocene del Casentino* — B. C.

Digitized by Google

G. I. 1896), il Lotti volle dedurne una mescolanza di fossili cretacei con fossili eocenici, attribuendo il tutto all' Eocene. Sembrami invece naturalissimo il fatto sovraccennato, considerando che nella parte bassa della Val d'Arno attorno a Poppi esiste (come un grande anticlinale e non già a sinclinale come suppone e figura il Lotti) un ampio affioramento di Cretaceo con Inocerami, attorniato dalla sovrastante formazione eocenica, essenzialmente arenacea ma, verso la base, con frequenti zone calcaree spesso nummulitifere, come nei colli di Strada, Larniano, Villa Uzzano, Lierna, Pratale, ecc.

Cioè qui, in modo ancora più chiaro e convincente che negli altri punti (S. Agata sopra Scarperia, Barigazzo ecc.) segnalati dal Lotti per sostenere la tesi della mescolanza di Inocerami coi fossili eocenici, appare evidente invece che il Cretaceo con Inocecerami è ben distinguibile dall' Eocene con Nummuliti, Bivalvi ecc. Contuttociò è innegabile che fra questi due terreni esistono zone di schisti argillosi con calcari, che, in mancanza di fossili, riesce talora incerto se debbansi collocare nell' Eocene oppure nel Cretaceo.

Verso est rivediamo attorno a Chiusi le tipiche argille scagliose varicolori, spesso rossigne, che sopportano la grande zona eocenica di Vezzano e quella oligocenica del Monte Penna (La Verna), presentando in tal modo varie analogie spiccatissime colla zona di Argille scagliose che accennammo sopportare la grandiosa placca oligocenica del Monte Fumajolo.

Infine, tralasciando di accennare affioramenti minori, ricordiamo come importantissima la grandiosa formazione degli schisti bruni di Pieve S. Stefano, interessante anche per racchiudere numerose lenti ofiolitiche di cui alcune enormi, come quelle del Poggio delle Calbane, del Monte Petroso, Monte Murlo, ma specialmente i caratteristici aridi Monti Rognosi che spingonsi sin presso Anghiari.

Eocene.

La formazione eocenica, immensamente sviluppata, è molto variabile sia nella sua serie di sviluppo verticale, sia per mutazioni di *facies* di uno stesso orizzonte a seconda le regioni.

In complesso però parmi si possano distinguere nell' Eocene dell'Appennino in esame due *facies* principali, una marnoso-arenacea

Digitized by Google

corrispondente complessivamente al *Macigno*, ed una marnoso-calcarea, cioè Calcari a Fucoidi, la *Pietra Colombina* e forme litologiche ad essa collegantisi.

In generale quest' ultima rappresenta la parte inferiore dell' Eocene, ma talvolta essa diventa tanto potente che sembra quasi sostituire in gran parte la *facies* arenacea, specialmente verso la periferia dell'Appennino e particolarmente dal lato padano; d'altra parte sovente tra gli strati arenacei alternansi banchi marnoso-calcarei, anche nella porzione superiore della serie, per cui una netta distinzione stratigrafica, cronologica, sembra non possa farsi sempre tra dette due *facies*.

Noto qui come lo Scarabelli nel suo grande lavoro geologico sul Forlivese (1880) abbia inglobato nel Cretaceo estesissime zone calcaree e marnoso-arenacee che appartengono invece certamente all' Eocene.

La tettonica dell' Eocene si presenta talora per regioni amplissime colla massima regolarità e lievi pendenze, come per esempio tra il Falterona ed il Fumajolo, talvolta invece mostra arricciature e sollevamenti accentuatissimi sia locali che per vaste estensioni.

La parte inferiore dell' Eocene sovente presenta difficoltà di distinzione e quindi di delimitazione dal Cretaceo. Infatti là dove la serie è più completa appaiono in questa zona di passaggio schisti marnoso-argillosi brunastri ed anche rossicci, alternati con strati calcarei, con una *facies* complessiva tale che, in mancanza di fossili, ci lascia incerti se dobbiamo attribuirli al Cretaceo superiore oppure al *Suessoniano;* ed è notevole che tale zona *incertae sedis* la riscontriamo sia quando nell' Eocene predomina la *facies* arenaria, sia quando vi predomina quella calcarea.

Il *Parisiano* rappresenta assolutamente la massima parte dell' Eocene appenninico, tanto che è quasi esclusivamente ad esso che attribuisco le formazioni eoceniche.

L' Eocene superiore o *Bartoniano* invece lo crederei ridottissimo nelle regioni in esame, ridotto cioè a qualche sottile e poco estesa zona marnosa che appare sotto a certe grandi placche di *Tongriano*.

Però tali suddivisioni ci lasciano ancora dubbî in causa della scarsità dei fossili, ed anche questi pochi spesso non molto caratteristici.

Digitized by Google

Sotto il punto di vista paleontologico l'Eocene dell'Appennino romagnolo è assai povero; non già che realmente manchi di fossili, ma questi, quantunque sparsi quasi ovunque, sono così mal conservati che riescono difficilmente determinabili. L'orizzonte più interessante è quello inferiore, prevalentemente calcareo, oppure arenaceo-calcareo, giacchè è quello che non di rado racchiude Nummuliti (*N. striata*, *N. Ramondi*, ecc.) ed Orbitoidi (*O. Gümbeli*, ecc.).

Anche nelle zone marnose, friabili, o marnoso-calcaree o calcareo-arenacee che spesso appaiono nella parte medio-inferiore o inferiore della serie arenacea incontriamo letti, o veri nidi di fossili, specialmente Bivalvi (*Lucina*, *Loripes*, *Tapes*, *Cypricardia*, *Pecten*, *Spondylus*, *Solenomya*, *Teredo*, *Ostrea*, ecc.), qualche Univalve (*Scalaria*, *Cassidaria*, *Fusus*, ecc.), Cefalopodi (*Aturia*), Pteropodi (*Balantium*, *Vaginella*, ecc.), Briozoi (*Cellepora*), Echinidi (*Echinolampas*, ecc.), Foraminiferi (specialmente Rotalidi), Litotamni, ecc. ecc., oltre a numerosissimi *Zoophycos* su certi strati marnosi o marnoso-arenacei, frequenti *Paleodictyon* e consimili impronte sugli strati arenacei.

È certo che tale fauna ha talora molti caratteri di affinità con quella miocenica, ma, dato l'infelice stato di conservazione di detti fossili credo più prudente arrestarci generalmente per ora alla loro determinazione generica, nè quindi credo dover accettare l'opinione prevalente ora che trattisi di fossili, e quindi di terreni miocenici. Invece sino a prove paleontologiche più sicure colloco queste formazioni a Bivalvi, come spesso sono indicate, nell'Eocene. A mio parere lo studio di questa interessantissima fauna è assolutamente da rifarsi colla scorta di libri e di materiale di confronto, non solo del nostro tanto ricco Miocene italiano ma di tutti i piani, anche i più antichi, del Terziario con *facies* analoga a quella dell'Appennino settentrionale. Per ulteriori considerazioni su questo riguardo rimando alla mia speciale Nota « *Sull'età di alcuni terreni terziarii dell'Appennino* — A. R. A. Sc. Torino, 1899 ».

Zona prevalentemente marnoso-calcarea. — Trattasi di Calcari marnosi grigio-giallastri, compatti, alternati con marne grigiastre, il tutto in generale nettamente stratificato e talora di grande spessore, come vediamo per esempio nel gruppo del Monte Carpegna.

Digitized by Google

dove, se non trattasi di piega coricata, si avrebbe uno spessore di oltre 600 metri; d'altronde ciò non reca meraviglia considerando che consimile formazione calcarea nell'Appennino liguro-piacentino presenta estensione e potenza ben maggiore.

In generale le zone calcaree in questione appaiono sopra ed attorno alle zone di argille scagliose, ciò che ci indicherebbe, sia che esistono rapporti abbastanza stretti tra queste due formazioni, sia che la zona calcarea è complessivamente più vecchia di quella arenacea. Noto però che talora tali zone calcaree alternansi colle arenarie e talvolta appaiono anche sopra a quelle arenacee come si è visto per esempio tra la Valle del Setta e quella dell' Idice. Talora può trattarsi di pieghe rovesciate ma credo che in generale esistono realmente tali alternanze e varî modi di sovrapposizione.

Quanto a fossili ricordiamo come più importanti le Nummuliti che vi vennero qua e là riscontrate, ma piuttosto raramente, e per lo più verso la base della formazione; numerose invece le Fucoidi, gli *Zoophycus* (*Taonurus*, *Sphyrophyton*), le svariate Condriti ed i curiosi *Gleichenophycos granulosus* Massal. (*Zosterites pelagica* Mgh., *Fusus bigranosus* di altri autori) che si dubita rappresentino la fruttificazione delle Condriti.

Questi Calcari compatti grigio-giallastri o biancastri o azzurrognoli sono sovente indicati col nome volgare di *Pietra Colombina*.

La grande zona di Argille scagliose di Ozzano-Firenzuola sopporta numerose placche calcaree che ci rappresentano evidentemente il residuo di una estesa zona calcarea ridotta allo stato attuale da complicati fenomeni di stiramento, ripiegamento, lacerazione e da successive erosioni.

Nell'Appennino romagnolo ad est di Val Sillaro non troviamo più le zone calcaree sino in Val Marecchia; ma nel contiguo Appennino toscano le vediamo comparire ampiamente in diversi punti, come di solito in rapporto alle zone delle argille scagliose, per lo più nella parte bassa e centrale dei bacini orografici, così nel grande bacino di Firenze (vedi Carta geologica della Toscana) con continuazione sino a monte di Incisa Valdarno; presso Pratovecchio; tra Bibbiena e S. Mama; nell'alta Valle del Tevere tra Chiusi, Pieve S. Stefano e S. Sepolcro. Tali zone calcaree sono talora nummulitifere specialmente verso la base, ove talvolta esse diventano marnose, come per esempio al Passo di Val Maggio dove

Digitized by Google

già si raccolsero interessanti resti di Nummuliti, Orbitoidi ed Alveoline.

Noto qui, e debbo indicarlo in linea generale, che nella Carta geologica segnai solo le principali zone calcaree tralasciando spesso le minori e specialmente quelle zonule che (sovente alternate con schisti argillosi) sembrano costituire spesso la base della serie arenacea, passano inferiormente alle argille scagliose del Cretaceo, ed hanno grande importanza per presentarsi talora nummulitifere. come per esempio nel bacino di Poppi largamente inteso.

Nell'Appennino romagnolo tra Val Savio e Val Marecchia, frammezzo alle formazioni del *Messiniano* vediamo apparire come isolette, in causa della loro maggiore durezza e resistenza, alcune interessanti placche calcaree tra Sogliano al Rubicone e Savignano di Rigo, placche spinte certamente così in alto da pieghe della zona delle argille scagliose quivi apparenti qua e là per breve tratto, ma generalmente mascherate dai terreni *messiniani*.

Trattasi di Calcari grigiastri o bianco-grigi assai compatti, talvolta selciosi (ora in strati quasi verticali come presso Strigara, ora quasi orizzontali come al Monte Spelano) usati quindi come ottimo pietrisco, ma molto variabili come vediamo per esempio al Monte Spelano dove si passa rapidamente, in complesso d'alto in basso, da schisti calcari grigi a calcari marnosi grigio-biancastri e quindi a schisti marnosi ed arenacei; cioè in breve zona vediamo qui le tre principali *facies* dell' Eocene appenninico. La loro importanza consiste sia nel rappresentarci tipici lembi eocenici che cogli strati marnoso-calcarei grigio-biancastri parmi ricordino quelle speciali *facies* del Calcare eocenico che vedremo svilupparsi tanto nelle Marche dove è appellato *bisciaro* (ma pur talvolta presentandosi come Calcari alberesi), sia nel fatto che tali affioramenti ci segnano il prolungarsi verso ovest delle soggiacenti digitazioni cretacee rispettivamente della bassa Val Marecchia, di Secchiano e di Perticara; tali prolungamenti sono appena visibili qua e là per breve tratto perchè generalmente mascherati dalla potentissima formazione *messiniana* attraverso cui spuntano solo tratto tratto le roccie più resistenti, come è appunto il caso per gli isolotti calcarei in questione, come pure per minori spuntoni di Calcari nummulitici (secondo il De-Stefani anche con *Assilina exponens*) che riscontransi tra le Argille scagliose ed il *Messiniano* in Val

Digitized by Google

Fanantello a sud-ovest di Perticara, presso Cà di Vico a sud-est di S. Agata (dove la serie si completa col sovrastante *Macigno* di Monte S. Benedetto), ecc.

In questi Calcari, talora selciferi, di Monte Spelano, Monte Gelli, il Meneghini ebbe già a determinare: *Orbitoides papyracea*, *O. Stella*, *O. nummulitica*, *Nummulites Leymerici*, *Alveolina* sp. ecc.

Nella grande Valle della Marecchia ampiamente apparendo la zona delle Argille scagliose, pure amplissimo è come al solito lo sviluppo della sovrastante formazione calcarea in esame fra cui predominano le grandi masse di Monte Grimano (dove osservansi brecciole nummulitiche) e del Carpegna (la cosidetta *Isola* di *Carpegna* dello Scarabelli, il quale le dà forse troppa importanza).

Talora verso la base della serie calcarea appaiono strati marnoso-calcari rosei, come per esempio 1 chilom. a nord di Monte S. Marco, che parrebbero indicarci che quivi ci troviamo nella parte inferiore dell' Eocene.

Tale immensa, frastagliata zona calcarea di Val Marecchia si continua a sud-ovest per Maria Tebalda sino a congiungersi, malgrado qualche interruzione, colle grandi zone consimili sopramenzionate, del Casentino, colla curiosa appendice laterale di Monte Leggio-Senatello, ecc., attorno all' affioramento cretaceo dell' alta Val Senatello. Le placche calcaree giacenti sparse sulla zona delle Argille scagliose si riconoscono facilmente in generale non solo per la loro tinta più chiara, per mancanza di frane, ecc., ma anche all' esame di una carta topografica, giacchè rappresentano le regioni più abitate in causa della natura e stabilità del terreno. Ora si vanno anche costruendo edifizî sulle Argille scagliose, ma l'aridità e gli smottamenti del terreno, le screpolature dei muri, lo spostamento delle strade di accesso, ecc., provano quanta maggior dose di osservazione usassero in generale i nostri antenati nello scegliersi i siti di abitazione e di fabbricazione.

Si è notato trattando del Cretaceo come ad est di Val Marecchia e del Foglia varii notevolmente la *facies* di detto terreno; una mutazione pure notevolissima si compie eziandio per l' Eocene; infatti ai Calcari compatti grigio-giallastri (la *Pietra Colombina* tanto sviluppata nell'Appennino settentrionale e toscano) con tettonica molto conturbata e quindi con andamento irregolarissimo, si

Digitized by Google

sostituiscono nell' Urbinate, nel Marchigiano, ecc., speciali Calcari marnosi biancastri o azzurrigni (*Bisciaro*), talora alberesiformi, talvolta con nuclei o lenti silicee, spesso con patina giallo-bruna limonitica, con facile e caratteristica frattura prismatica, non di rado fucitiferi e per lo più zeppi di Globigerine ed altri Foraminiferi. La tettonica ne è abbastanza regolare; trattasi cioè di diverse cupole ed elissoidi allungate, fra di loro subparallele, sotto (e quindi nel centro) delle quali appare, non più la formazione delle argille scagliose, ma il tipico Cretaceo normale a calcari rosati, biancastri, ecc. Per quanto non ancora ben spiegabile parmi di grande interesse la constatazione di questo rapido mutamento di *facies* delle formazioni cretaceo-eoceniche ad oriente della Val Marecchia.

Ripeto qui che mentre io credo debbasi attribuire all' Eocene la speciale formazione marnoso-calcarea del *Bisciaro*, la sua *facies* litologica e paleontologica talora accennerebbero invece piuttosto al Miocene, piano a cui fu da molti attribuito. La mia opinione basa, per la regione in esame, specialmente sui seguenti fatti: 1° per quanto questo terreno a primo tratto ricordi alcune formazioni mioceniche, *elveziane* e specialmente *langhiane*, tuttavia è molto più calcareo e più compatto, tanto che viene largamente escavato come pietrisco; 2° sotto di esso non appare mai altro terreno che il Cretaceo; 3° presso Urbino il prof. Mici ebbe già a riscontrare in detta formazione alcune Nummuliti determinate come *N. planulata*; vi sono pure frequenti le cosidette Fucoidi tanto comuni nell' Eocene; 4° attorno all' affioramento cretaceo di Fossombrone (come negli altri vicini di Piobbico, di Acqualagna, del Furlo, di Arcevia, ecc.) vediamo in mille punti detta zona calcarea passare gradatamente e con numerose alternanze agli schisti ed ai Calcari rosati del Cretaceo superiore; 5° poco a valle di S. Angelo in Vado possiamo constatare direttamente e chiarissimamente che questa zona calcareo-marnosa del *Bisciaro* soggiace all'enorme pila della potentissima formazione marnoso-arenacea del *Macigno*; anzi di questa regione che credo sia fra le più interessanti ed istruttive riguardo a varie questioni cronologiche e stratigrafiche dell' Eocene appenninico credo opportuno riportare la serie di passaggio tra Eocene e Cretaceo, quale si osserva per esempio lungo la strada di S. Angelo, S. Eusebio, Ca Scaviato, Monte Proverso:

Digitized by Google

Eocene
- Strati e banchi arenacei alternati con marne grigie. (zona, potente molte centinaia di metri, del tipico *Macigno* dell'Appennino tosco-romagnolo).
- Marne grigie alternate con straterelli arenacei. (potente zona dei dintorni di S. Angelo in Vado).
- Marne grigie friabili interrotte solo da pochi straterelli arenacei. (zona di S. Eusebio, potente una cinquantina di metri).
- Marne grigie friabili intercalate da qualche strato marnoso-calcareo. (zona di circa 30 m. di spessore).
- Marne calcaree, grigio-biancastre, dure, compatte; rottura in poliedri. (*Bisciaro* tipico) (potenza di un centinaio di metri).
- Marne grigie friabili. (circa 10 metri).
- Marne grigio-calcaree, con vene spatiche irregolari, sovente con *Zoophycos*. (spessore di circa 40 m.).
- Strati calcareo-marnosi grigio-biancastri o leggermente rosei, con frequenti *Zoophycos*. (spessore di una cinquantina di metri).

Cretaceo. — Strati di Calcare rosato e soggiacente serie del Cretaceo normale dell'Appennino centrale.

Qui adunque parmi si abbia la prova patente, irrefragabile, che il *Bisciaro* non solo è eocenico, ma probabilmente rappresenta il *Parisiano inferiore*, corrisponde cioè al solito orizzonte calcareo nummulitifero, il *Calcare screziato* dei Toscani, il *Niceano* di Pareto, ecc., almeno nella regione esaminata, perchè altrove sembra che si estenda a buona parte del *Parisiano*. Nella citata serie, che credo sia una delle più regolari, complete ed evidenti nella regione appenninica in esame, riguardo il passaggio dall'Eocene al Cretaceo, troviamo pur sempre incertezza nella delimitazione dei due orizzonti, appunto per l'alternarsi di zone marnose biancastre con zone marnose calcaree rosee, che in parte sono probabilmente *suessoniane*, mentre quelle inferiori già costituiscono il Cretaceo superiore.

Isolate, direi indipendenti, sono le strette ed allungate elissoidi eoceniche di Gemmano, Montefiorito, Mondaino, ecc., e di Monte

Digitized by Google

Corbolo, Monte Bartolo, Bargni (a banchi fortemente drizzati, spesso verticali o leggermente rovesciati), le quali corrispondono evidentemente all'asse di una accentuatissima anticlinale; un'altra anticlinale, parallela a quest'ultima, deve esistere presso il littorale pesarese, ma meno energica per cui vi affiorano solo i terreni *messiniani* rimanendo sepolti quelli eocenici.

Bella la fascia di *Bisciaro* che attornia il Cretaceo di Fossombrone colle due digitazioni che abbracciano Urbino.

Consimile è la zona eocenica che attornia l'importante elissoide giura-cretaceo del Furlo e che si spinge molto a nord-ovest coll'elevata e biancheggiante zona semiellittica di Monte Spadara, Monte d'Oro, zona largamente escavata per pietrisco, causa la relativa lontananza delle zone calcaree del Cretaceo. Nella parte sud-est di detta elissoide mesozoica del Furlo le incertezze che incontriamo presso Torricella nel distinguere i supremi banchi cretacei da quelli basali della formazione in esame (ambidue poco inclinati, perfettamente concordanti tettonicamente fra di loro e con numerose alternanze litologiche) paionmi altre buone prove per collocare nell'Eocene inferiore detta formazione marnoso-calcarea.

Si è già sopra accennato alla zona di *Bisciaro* e dei terreni eocenici inferiori concomitanti che avviluppando la grande elissoide di Piobbico vengono a terminare in Val Metauro presso S. Angelo in Vado.

Mi rimane a notare il fatto interessante che mentre a nord-est della grande emersione mesozoica di Piobbico, Monte Nerone, Monte Catria, Monte Cucco, Monti di Fabriano, Gualdo, Nocera Umbra, Spoleto, Norcia, ecc., l'Eocene presenta generalmente la *facies* marnoso-calcarea (*Bisciaro* in largo senso) sino alle sue ultime propaggini visibili verso l'Adriatico, come ad Ancona, invece a sud-ovest di detta elevata barra calcarea mesozoica la formazione eocenica presenta predominante la *facies* marnoso-calcarea (*Macigno* in largo senso) salvo qualche zonula calcarea che compare specialmente verso la base, spesso a guisa di interrotta zona fondamentale di tale serie arenacea.

Dal sovraccennato si potrebbe forse dedurre che le zone eoceniche a nord-est della linea Pennabilli, S. Angelo in Vado, Fabriano, ecc., sono in complesso un po' più antiche di quelle che estendonsi a sud-ovest di tale linea; ma più probabilmente trat-

Digitized by Google

tasi di differenze litologiche in rapporto con differenze di ambiente e quindi di modalità di sedimentazione esistenti in regioni diverse, anche nello stesso periodo geologico.

Con altra fisionomia litologica e tettonica vediamo ripetersi in queste regioni dell'Appennino centrale il fatto osservato tanto sovente ma con maggiore irregolarità (in causa della stratigrafia più disturbata) nell'Appennino settentrionale, cioè che nelle regioni di affioramento del Cretaceo (qui tipico, calcareo e non già colla *facies* di Argille scagliose come nell'Appennino settentrionale) predominano nell' Eocene i Calcari (probabilmente dell' Eocene medio-inferiore), mentre all' infuori delle regioni cretacee predominano le zone arenacee (presumibilmente dell' Eocene medio-superiore).

Zona prevalentemente marnoso-arenacea. — L'Eocene a *facies* arenacea rappresenta la formazione più estesa e potente nell'Appennino tosco-romagnolo di cui costituisce la parte centrale e più elevata, raggiungendo a Monte Falterona l' altezza di 1654 m. Complessivamente si può appellare questa zona, zona del *Macigno*, ma col vero *Macigno* (costituito di banchi arenacei) si alternano più o meno potenti strati marnosi che talvolta per estensioni immense sostituiscono quasi completamente le arenarie, ridotte invece a semplici straterelli alternati colle marne. Cioè abbiamo zone essenzialmente arenacee e zone essenzialmente marnose che credo rappresentino fisonomie locali di uno stesso piano eocenico, il piano del *Macigno*, e che quindi sulla carta geologica indicai con una sola tinta.

Però si nota che verso la base di detta grande formazione marnoso-arenacea, là dove essa si presenta completa, sovente appare una speciale zona di marne grigiastre, più o meno friabili, talora rosee e con chiazze rossigne che credo rappresentino l' Eocene inferiore; tale speciale zona marnosa inferiore è anche interessante poichè non di rado fossilifera e parrebbe potersi riferire al solito piano *niceano*.

Altre volte invece alla base della potente formazione arenacea compare una zona di argille brunastre alternate con strati calcarei, spesso nummulitiferi (come per esempio attorno a Poppi nel Casentino) che paiono passare gradualmente al sottostante Cretaceo; tali zonule argilloso-calcaree (non sempre facilmente distinguibili dalle soggiacenti zone argillose del Cretaceo) nella Carta geologica

Digitized by Google

vennero generalmente unite in una stessa tinta colla zona del *Macigno* di cui formano la parte fondamentale; e lo stesso dicasi per alcuni strati marnoso-calcarei che compaiono in diversi punti della serie arenacea senza costituirvi vere zone importanti.

Ad ogni modo è certo che se la distinzione tra le zone arenacee e quelle calcaree dell'Eocene riesce abbastanza facile e naturale in linea generale, talora invece presenta incertezze nei casi speciali.

Alcuni banchi arenacei presentano gli elementi che li costituiscono così grandi che anche ad occhio nudo si riconoscono come frammenti rotolati di Quarzite, Micaschisto, Gneiss, Serpentina, ecc., fatto interessante assai e che dovrebbe esser scopo di studî litologici speciali, i quali servirebbero ad illuminarci sulla natura dei rilievi rocciosi dalla cui abrasione derivarono le sabbie che, ora cementate, formano l'immensa e potentissima serie del *Macigno*.

Facciamo un rapido esame della formazione del *Macigno*, come di solito da ovest ad est, dapprima nella regione assiale dell'Appennino, poi nella grande zona fiorentino-aretino-perugina, ecc.

Nella parte settentrionale della grande zona cretacea di Ozzano-Firenzuola esistono solo piccole placche di *Macigno*, ma verso sud ne compaiono zone assai importanti, finchè nell'alta Val Santerno con immenso sviluppo e potenza esso costituisce quasi intieramente la parte periferica del tipico bacino di Firenzuola. In questo bacino si vede che sovente alla base della pila arenacea appare una zonula di marne grigiastre friabili. Il punto dove con maggior comodità ed evidenza si può osservare detto fatto trovasi un chilometro circa ad est di Firenzuola, sotto S. Pietro; quivi si constata la seguente serie:

Eocene	Strati e banchi arenacei con vene spatiche (*Macigno*, largamente escavato per materiale da costruzione anche in lastre) divisi da straterelli marnosi. (Serie potentissima, con pendenza relativamente dolce verso est circa).
	Marne grigiastre con zonule rossigne o rosso-vinate, con vene spatiche irregolari e con interstraterelli calcarei; inclinazione verso l'est ad un dipresso, ma talora fortemente disturbata (spessore di circa 30 m.).

Digitized by Google

Cretaceo { Schisti argillosi, calcarei ed arenacei bruni, qua e là rossicci, fortemente contorti, superficialmente frantumati (con resti di *Ptychodus*).

Ad est del bacino di Firenzuola la formazione arenacea si sviluppa con una potenza ed una estensione veramente straordinaria e con una inclinazione, per lo più non molto forte, verso sud-ovest in generale. Con ciò non è punto a credersi che la tettonica sia semplice e regolare potendosi anche interpretare in parte come pieghe a C coricate; d'altronde verso il margine settentrionale della grande zona arenacea in esame i suoi strati sono spesso fortemente sollevati, contorti, e persino rovesciati, probabilmente anche in causa di soggiacenti arricciature delle argille scagliose in continuazione della striscia digitiforme di Visignano, Casoana, ecc.

Anche verso sud osservansi consimili arricciature e sollevamenti in rapporto pure con anticlinali cretacee, di cui una (probabile continuazione della digitazione di Moscheta) vediamo riaffiorare nelle zone marnoso-argillose brunastre dell'alta Val Lamone a sud del Monte La Faggetta.

D'altronde consimili affioramenti cretacei, che ci spiegano le forti arricciature dell'Eocene, sono frequenti verso il Mugello a cominciare dalla grande zona di Argille scagliose ofiolitifere dell'alta Val Sorcella (Montecarelli-Bagnatoio), attraverso la zonula di Casale (nord di S. Agata) dove già si riscontrarono Inocerami, sino a Rossoio (nord-est di Vicchio) dove attorno agli argilloschisti bruni del Molino di Botena sviluppansi in modo caratteristico gli schisti rossigni (donde il nome della regione) che forse rappresentano il *Suessoniano*.

In tale interessante regione di Rossoio vediamo la seguente serie stratigrafica:

Eocene {
Zona marnoso-arenacea (*Macigno*) (potentissima).
Schisti marnosi grigi alternati con straterelli arenacei.
Marne calcaree grigio-biancastre (zona delle Balze).
Marne grigie e rossigne.

Cretaceo? — Schisti argillosi brunastri.

La potente zona delle marne grigiastre riappare poi più volte estesamente verso est, così da Corella a Sambavello, Casale, Ca-

Digitized by Google

stagno, ecc.; essa è, a parer mio, molto interessante, sia perchè credo rappresenti l'Eocene inferiore e quindi ci segnala le anticlinali anche là dove non giunge ad affiorare il Cretaceo, sia perchè è la zona dove più frequentemente si trovano fossili, ciò che sempre più mi rafferma nel ritenerla paralizzabile al piano *niceano* del Pareto (che è il piano fossilifero per eccellenza dell'Eocene inferiore alpino) quantunque gli autori, dietro l'esame dei fossili, l'abbiamo generalmente attribuita al Miocene superiore!

Ricordiamo infatti che nelle regioni in esame alcuni fossili, però generalmente poco determinabili (Pteropodi, varie Bivalvi fra cui frequenti Lucine, piccole Ostriche, ecc.) incontraronsi per le accurate ricerche di varî geologi, fra cui specialmente il Lotti; così presso Madonna dei Tre Fiumi, al Monte Gattaia e presso Gattaia, nella Galleria degli Allocchi, a Vitigliano, presso il podere Filetta (località a nord di Vicchio sopra Majoli da molto tempo segnalata per racchiudere numerosi resti di Globigerine, Lucine, *Tapes*, Teredini, ecc.), a Pretognano, a Londa, a S. Benedetto in Alpe, al Monte Cavalmagra presso Salecchio (dove, sul margine settentrionale della zona eocenica, si raccolsero numerose Lucine) ecc; ma in generale tali incontri di fossili sono dovuti specialmente a diligenti ricerche locali, giacchè se i fossili sono in questi terreni quasi sempre rari e mal conservati, però traccie se ne incontrano spesso sia nelle arenarie sia specialmente in quelle zonule marnoso-calcaree che si intercalano qua e là nella serie arenacea. L'incontro dei fossili riesce più frequente, come si è già detto, nelle zone marnose grigie o grigie rosee dell'Eocene medio-inferiore, come è il caso per la famosa località a *Lucina Dicomani* (con Cuvierie, Fusidi, Cassidarie, Pettini, *Tapes*, Lucine, *Loripes*, Echinodermi, Globigerine, ecc.) di Sambavello-Corella presso i poderi Casellino e Ricolli nel territorio di S. Godenzo, località esplorata già cinquant'anni fa dal sig. Vivai di Dicomano e dal Marchese Strozzi. Analoga è la zona a Bivalvi di Casale, R. Pianaccia, continuazione di quella di Sambavello, ecc.; quest'ultima zona di marne grigie di Casale-Castagno, ecc., che io interpreto come una zona di affioramento di Eocene medio-inferiore, ci indica un'anticlinale e quindi ci spiega la grande elevazione (1654 m. s. l. m.) a cui è spinta la sovrastante serie arenacea nel gruppo del Monte Falterona. Come accennai sopra, gli studî fatti sopra i resti fossili di questo

Digitized by Google

orizzonte portarono generalmente gli autori a farlo ritenere come miocenico, anzi per lo più come del Miocene superiore, *Tortoniano* o *Sarmatiano!!*

Assai frequenti sono gli *Zoophycos* sugli strati marnosi e non rari i *Paleodictyon* su quelli arenacei.

È importante notare come, oltre a resti di Molluschi, si rinvengano pure talora Nummuliti come presso Dicomano e specialmente nella solita zona inferiore, che appellerei *niceana* col Pareto, delle marne grigie o rosee, come per esempio presso Sambavello, presso C. Le Trappole ed il Carnaio tra il Bidente ed il Savio (dove appunto da S. Sofia a S. Piero in Bagno riaffiora largamente la formazione marnosa inferiore, qua e là fossilifera, a *Lucina*, ecc., come presso Rovereti di Val di Pondo, ecc.), a Pratale, a Lierna, a Moggiona (dove è ampiamente sviluppata la solita formazione degli schisti marnoso-calcarei a *Zoophycos*), ecc.

Molto interessante per l'Eocene inferiore è la zona che possiamo appellare di Badia a Prataglia; quivi infatti vediamo affiorare fra il *Macigno* una caratteristica zonula di schisti rossigni, talora nummulitiferi, inclinati a sud-ovest, che verso nord-ovest potei seguire sin oltre il Passo dei Fangacci, mentre verso sud-est si estende sino alla zona di argille scagliose variegate di Corezzo che forse sono già in parte riferibili al Cretaceo superiore. Però tale fatto di schisti rossigni alla base della serie arenacea eocè è frequente nell'Appennino settentrionale; sovente, come appunto quelli di Badia Prataglia, paionmi attribuibili al *Suessoniano*.

È notevole che mentre la grande zona marnoso-arenacea che si sviluppa da Badia Prataglia sino al bacino di Poppi presentasi fortemente e variamente disturbata e contorta in modo da indicarci diverse pieghe nella serie eocenica, invece a nord di Badia Prataglia la formazione marnoso-arenacea (talora con Nummuliti e *Paleodictyon* come al Passo dei Mandrioli) presenta, salvo variazioni locali, una inclinazione abbastanza dolce ed uniforme verso sud-ovest, ciò che spiegherei con una grandiosa sinclinale coricata a nord-est, tra la zona, dirò *suessoniana*, di Badia e quella *niceana* e cretacea di S. Sofia-S. Piero in Bagno, ecc. Tale fenomeno stratigrafico credo si estenda anche molto verso ovest dove osservasi consimile tettonica. Detta ipotesi di rovesciamento mi viene anche rafforzata dal fatto che in varî punti a nord-nord-est di

Digitized by Google

Badia osservai che le solite impronte in rilievo degli strati arenacei trovansi sulla faccia inferiore di detti strati, mentre che, considerando il modo di formazione di tali rilievi, credo che originalmente essi si trovassero sulla faccia superiore degli strati i quali quindi avrebbero subìto un forte sollevamento e susseguente rovesciamento.

La grande formazione eocenica in esame che verso ovest era costituita in gran parte di arenarie presentando così la tipica *facies* del *Macigno*, verso est invece tende poco a poco ad assumere in prevalenza una costituzione marnosa con interstraterelli arenacei. Tale natura prevalentemente marnosa unita alla stratigrafia dolce e complessivamente regolare dà al paesaggio, arido, grigio-chiaro, a piramidi di erosione, ecc., una fisonomia speciale, monotona, triste, franosa direi, assai caratteristica, quale possiamo osservare nella vasta regione che si stende a nord-est del gruppo del Monte Falterona, Poggio allo Spillo, e si sviluppa poi amplissimamente nei monti di Verghereto, nell'alta Val Marecchia e nell'alta Val Tevere.

In tale zona i centri d'abitazione sono relativamente scarsi e poco importanti.

In alcune zone di questa estesa formazione di schisti prevalentemente marnosi, grigiastri, che per appoggiarsi a prossimi affioramenti di argille scagliose si possono riferire all'Eocene medio-inferiore incontransi come di solito resti di Bivalvi (specialmente piccole Ostriche), *Zoophycos*, ecc., come per esempio attorno al Castello di Ruoti, nell'alta Valle Colledestro, ecc.; invece nelle interstratificate zonule arenacee veggonsi svariate impronte, fra cui *Paleodictyon*, come osservai sopra Mogginano.

Ad est di Badia Tedalda la zona marnoso-arenacea in esame si continua con immenso sviluppo e con una certa uniformità, con tettonica apparentemente poco disturbata prevalendo la pendenza dolce, cioè di 10°-20°, verso sud-ovest circa; però talora esistono forti sollevamenti ed arricciamenti, quali per esempio possonsi splendidamente osservare nei rilievi tra Val Vertola e Valle Afra ad est di San Sepolcro, indicandoci che la tettonica è piuttosto complicata e che probabilmente la regolarità complessiva sovraccennata maschera grandiose pieghe coricate.

Il Lotti che percorse accuratamente queste regioni verso Val

Digitized by Google

Tevere vi raccolse qua e là fossili, Nummuliti, Briozoi, Bivalvi (Ostriche, Pettini, ecc.), specialmente come di solito nelle o presso le zone marnose che alternano o soggiacciono alla serie arenacea, così nel Poggio del Castellino (est di Baldignano), al Monte Prati Alti, sopra Montagna, ad est di S. Giustino, a Montione, a Passerina; quindi è chiaro che detti fossili si incontrano frequenti in tutta la zona eocenica in esame, specialmente nella sua parte inferiore marnosa, purchè si facciano minute ricerche in proposito.

Trattando della zona calcarea dell'Eocene si è già segnalata l'interessante serie che osservasi presso S. Angelo in Vado dove la potentissima pila della zona marnoso-arenacea (*Macigno*) si chiude in basso con una caratteristica zona di marne grigie che senza salti o *hyatus* appoggiansi sui calcari marnoso-biancastri (*Bisciaro*) i quali inferiormente offrono bellissime graduate transizioni al Cretaceo; ciò pare confermarci anche stratigraficamente l'età eocenica di detta zona arenacea.

D'altronde un'altra importante prova di tale età eocenica parmi possa aversi nel fatto della irregolare, discordante sovrapposizione dei lembi *tongriani* calcarei di Monte Pietralta sulla solita zona marnoso-arenacea tra il Sasso Simone e Belforte all'Isauro.

Tra la Valle del Tevere e gli elevati gruppi del Nerone e del Catria la formazione eocenica in esame presenta un enorme sviluppo dovuto però in parte a pieghe ripetute, tra loro subparallele, talora tanto regolari da costituire dorsali nettissime come quelle di Serra Maggio tra i rilievi cretacei di Gubbio e di Nerone-Catria, nella quale zona si possono appunto rilevare due nettissime sinclinali divise da una stretta e drizzata anticlinale che per la sua natura prevalentemente marnosa corrisponde alle depressioni di Fosso Valdile, Fosso della Gangana, alta Val Burano, ecc.

Passiamo ora a dare qualche cenno sulla formazione marnoso-arenacea eocenica della regione fiorentino-aretino-perugina.

Il fianco meridionale del bacino del Mugello è costituito in massima parte dalla formazione marnoso-arenacea dell'Eocene; talora prevale la tipica *facies* del *Macigno*, con banchi talvolta di arenarie ad elementi cristallini grossolani e con fisonomia tale che dapprima dubitai trattarsi in parte di lembi oligocenici, come a

Digitized by Google

S. Quirico, S. Martino a Scopeto, ecc.; talvolta invece, ed anche estesamente, sviluppasi la *facies* marnosa, grigiastra, schistosa, più o meno calcarea. Speciali zone marnose grigio-rosee-verdastre appaiono alla base della serie arenacea, così tra Fonte Assenzio, Galiga, Montebonello, ecc., indicandoci quivi, a mio parere, una stretta anticlinale da cui infatti affiorano qua e là le argille scagliose.

Dopo l' interruzione, direi, calcarea del bacino di Firenze, vediamo riapparire la formazione arenacea nel gruppo di Monte Murlo, costituire i Monti del Chianti (largamente intesi) e poi estendersi amplissimamente tra l'Ombrone, il bacino pliocenico di Val d'Arno e la Val di Chiana; vi prevalgono i banchi di *Macigno*, ma vi appaiono anche banchi e strati calcarei o marnoso-calcarei.

Analoga è la costituzione geologica del grande ed elevato gruppo dei Monti di Pratomagno i quali sono essenzialmente di *Macigno*, quindi non so perchè essi siano stati completamente segnati come cretacei nella Carta geologica d' Italia del 1889 dove invece vennero inglobati coll'Eocene gli innumerevoli affioramenti cretacei dell'Appennino settentrionale. Gli strati presentano generalmente una pendenza poco accentuata verso il nord-est; ma quivi, come si è già accennato anche altrove, è probabile che il motivo tettonico principale sia rappresentato da una grandiosa sinclinale coricata verso sud-ovest, come ce lo indicano sia la grande elevazione del rilievo (che si spinge al Segnale di Pratomagno quasi a 1600 m.), sia alcune zone argilloso-calcaree grigio-bruniccie (probabilmente di Eocene inferiore) che vediamo affiorare qua e là alle falde sud-ovest di detto rilievo; d' altronde diverse pieghe positive e negative sono evidenti nella regione montuosa in esame come lo provano gli affioramenti di argille scagliose della Consuma ed altre marnoso-calcaree (forse dell'Eocene basale passante al Cretaceo) quali osservansi per esempio in Val Lavanzone a monte di Talla. Lenti nummulitifere ed a Briozoi si osservano nei dintorni di Capolona, ma probabilmente esse non sono rare tra le zone calcaree che talora si alternano colle arenarie; infatti sulla sinistra di Val d'Arno a sud di Bucine si raccolsero, in condizioni simili, Nummuliti, *Zoophycos* e Fucoidi diverse nel Calcare che affiora presso Castiglione Alberti.

Ad est dell'Arno il *Macigno* costituisce l' elevato gruppo dell'Alpe di Catenaia e poi con potenza ed estensione grandissima,

Digitized by Google

nonchè con *facies* compatta, caratteristica, la grande zona montuosa dell'Aretino, di Cortona e gran parte del Perugino, tra Val di Chiana e Val del Tevere. L'inclinazione stratigrafica prevalente è verso sud-ovest, in generale abbastanza dolce, cioè di 10-20°, ma spesso con forti sollevamenti, contorsioni locali, ecc., ciò che ci prova trattarsi di diverse pieghe subparallele, alcune probabilmente coricate.

Tra la potente serie dei compatti banchi arenacei (frequentemente usati come ottimo materiale da costruzione o da pavimentazione quando non sono alterati) compaiono speciali zonule di schisti grigio-rossigni con strati calcarei (utilizzati per calce e pietrisco) come vediamo per esempio tra l'alta Val Nestore, Castel Giraldi, Valecchio, Scaniza, Val Montanare, C. Tiravento, Val S. Martino, ecc., al Pian di Marte ed altrove. Queste zone caratteristiche sono interessanti perchè credo accennino all'Eocene inferiore ed i loro calcari appaiono qua e là nummulitiferi. Tali zone rossigne talora stanno alla base della serie arecea per modo che parrebbero potersi considerare come *suessoniane*; talora invece sotto di esse compaiono zone certamente ancora eoceniche; così per esempio se ci portiamo verso il rilievo cretaceo da Monte Acuto, vediamo che la zona arenacea in esame gli si poggia sopra assai regolarmente, ma coll'intermezzo di schisti rossigni (come osservasi per esempio molto bene tra Monte Filoncio ed il Castello diruto di Monestevole) e di schisti marnoso-calcarei; cioè vediamo qui la seguente serie molto istruttiva:

Eocene
- Zona arenacea (*Macigno*) (straordinariamente potente).
- Schisti marnosi grigio-rossigno-verdastri (2-4 metri).
- Schisti marnosi, grigi (poca potenza).
- Calcari marnosi, schisti grigio-biancastri (poca potenza).

Cretaceo. — Calcari grigio-rosei a *Zoophycos*.

Naturalmente non devesi confondere tale zona rossigna, che spesso si osserva verso la base dell'Eocene, con le Argille scagliose, tant'è che altrove osservansi queste affiorare sotto a tale zona rossigna, come ad esempio in una consimile serie che si è indicata apparire presso Rossoio nel Mugello.

Anche questa vastissima zona eocenica compresa tra Val di Chiana e Val del Tevere presenta qua e là non pochi fossili, in

Digitized by Google

parte segnalati recentemente dal Lotti; ricordiamo per esempio le zone marnoso-arenacee a Bivalvi, Orbitoidi e Nummuliti di Scille, di Gello, di Libbiano, di Tortigliano, di Monterchi, di Lippiano, di Cagnano, di Pieve di Rigutino, ecc.

Da molto tempo famosa, e meritatamente, è la zona fossilifera (a Cidariti, Echinidi, Cellepore, Retepore, Ostriche, Spondili, Pettini, Scalarie, Balanidi, ecc.) di Monte S. Maria Tiberina, Ciciliano, Tocerano, Verciano, ecc., ad ovest di Città di Castello; a dire il vero la *facies* complessiva della fauna (che quivi si può raccogliere talora abbondante ed in esemplari liberi frammezzo a banchi arenacei disaggregati) è tale che ricorda quella miocenica e quindi farebbe supporre la presenza di una zona miocenica, o meglio oligocenica, impigliata fra l'Eocene; ma osservando sia l'alternanza di tali strati arenacei con strati marnoso-calcarei a *facies* eocenica, sia la presenza di Orbitoidi e Nummuliti in prossimi strati calcareo-arenacei sopra Valle Petrina e presso il Molino (quota m. 297) di Val Aggia, sembra più logico attribuire il tutto all' Eocene, almeno in attesa di più profondi studî paleontologici.

D'altronde altre località con fossili consimili, pseudomiocenici, incontransi pure nel Perugino presso Prepo, ecc., in terreni che paionmi dell' Eocene inferiore. Consultisi in proposito la mia recente Nota « *Sull'eta di alcuni terreni terziarii dell'Appennino* », Atti R. Acc. Sc. Torino. 1899.

Bartoniano. — Siccome tra l' Eocene e l' Oligocene esiste generalmente una notevole discordanza, la quale corrisponde appunto principalmente a notevoli movimenti verificatisi durante l'Eocene superiore, così il terreno corrispondente a quest' ultimo periodo eocenico per lo più manca, anche perchè esso in generale è poco potente e per la natura sua marnosa fu facilmente abraso.

Marne grigie, friabili, affini a quelle del *Bartoniano*, tanto che in Val Mugello ho creduto dapprima attribuirne una zona a detto periodo, si incontrano frequentemente nelle regioni eoceniche, ma, come si è detto sopra, esse paiono riferibili piuttosto al-l'Eocene medio-inferiore.

Si possono forse riferire al *Bartoniano* le marne grigio-verdiccie che appaiono alla base orientale della gran placca *tongriana* della Verna in Casentino; così pure forse parte della zona mar-

Digitized by Google

nosa su cui basa, verso sud-ovest, la grandiosa zona *tongriana* di Monte Fumajolo; ma, ripeto, in generale il *Bartoniano* credo che manchi nell'Appennino tosco-romagnolo.

Oligocene.

Sul versante settentrionale dell'Appennino romagnolo la formazione oligocenica, rappresentata essenzialmente dal *Tongriano*, è, interrottamente però, assai sviluppata.

La grandiosa emersione cretacea di Ozzano-Firenzuola, che divide, direi, geologicamente l'Emilia dalla Romagna, interrompe pure nettamente la zona *tongriana*.

Ad Est di tale importante zona cretacea le emersioni di Argille scagliose quasi scompaiono dalle regioni subappennine e quindi quivi le formazioni si poterono generalmente disporre meno disturbate e svilupparsi molto più ampiamente che altrove.

È perciò che vediamo la zona oligocenica assumere uno sviluppo, una potenza ed una regolarità che manca invece quasi sempre nelle altre regioni dell'Appennino settentrionale. Però trattandosi di formazioni a strati marnosi ed arenacei alternati analoghi a quelli del vicino Eocene, ed essendo i resti fossili scarsi, mal conservati e poco caratteristici, ne deriva che riesce spesso difficile la distinzione tra l'Eocene e l'Oligocene; anzi a dire il vero, dopo averli a primo tratto confusi assieme come un tutto eocenico, è solo in seguito che parvemi potersi fare l'indicata distinzione che sarebbe bene fosse corroborata da dati paleontologici, ciò che finora non riuscii a stabilire; solo è a notarsi come lo Scarabelli abbia già riscontrato nelle arenarie a monte di Casola Valsenio e presso Marradi qualche dente di Pesce identico a quelli del Calcare di S. Marino, che io ritengo *tongriano*, per cui quel pochissimo di dati paleontologici finora posseduti confermerebbe il mio modo di vedere.

In generale la formazione *tongriana*, in paragone di quella eocenica vicina, presenta le sue arenarie meno compatte, meno tenaci (per cui esse sono meno frequentemente usate come materiale da costruzione che è più facilmente alterabile, ed i banchi sui fianchi delle vallate presentano le testate più erose e rotondeggianti); nella parte superiore della serie predominano talvolta spe-

Digitized by Google

ciali straterelli arenacei grigio-giallo-brunastri, spesso a superficie ondulata a scodelle, con frequenti quanto svariate impronte fra cui numerosi i *Paleodictyon*, le *Taphrhelminthopsis*, ecc. che sono invece meno frequenti nell'Eocene. Anche gli strati marnosi che tanto frequentemente si alternano nel *Tongriano* con quelli arenacei sono meno compatti che quelli eocenici; anzi nella parte superiore passano spesso a marne sabbiose grigio-bleuastre; talora si incontrano enormi banchi arenacei compresi e quindi sporgenti fra le marne grigie friabili; scarseggiano le vene spatiche che tanto sovente attraversano irregolarmente certi banchi eocenici indicandoci antiche screpolature risaldate. Se poi si osservano in complesso le colline oligoceniche si vede che, in rapporto appunto colla loro costituzione litologica, esse sono non soltanto meno elevate di quelle eoceniche, ma a fianchi più erosi e più rotondeggianti (quindi più abitate), con tinta generale più chiara e con frequenti grandiosi burroni le cui sezioni naturali grigiastre mostrano che gli strati hanno una pendenza spesso dolce e più frequentemente volta verso la pianura padana; mentre invece le colline eoceniche, oltre ad essere più elevate, di tinta grigio-giallastra o grigio-scura, sono più riccamente boschive, a fianchi più ripidi, meno abitate, a forma sovente subpiramidata in causa dei piani inclinati formati dalla pendenza dei compatti strati arenacei che costituiscono pendii uniformi per zone vastissime.

Inoltre nella parte superiore della serie oligocenica compaiono talora tra i banchi arenacei speciali zone marnose grigio-violacescenti che non trovansi nell'Eocene.

Nella zona di separazione, non sempre facile a riconoscersi, tra l'Eocene e l'Oligocene, si osservano sovente discordanze stratigrafiche dovute al fatto che la sovrapposizione di questo a quello è quasi sempre molto irregolare; anzi che verso ovest vediamo le due zone separate da una stretta zona di argille scagliose.

Tra Belmonte, Palazzolo, Marradi, ecc. si vede che nella zona di contatto tra i due terreni in questione, mentre generalmente i banchi eocenici sono fortemente sollevati ed anche contorti, rovesciati (indicandoci una soggiacente anticlinale cretacea molto accentuata), invece quelli oligocenici sovrapposti hanno inclinazione assai dolce, talora mostrandosi quasi orizzontali; tale fenomeno tettonico può per esempio osservarsi comodamente ed assai

Digitized by Google

bene in Val Lamone subito a monte di Marradi, paese che giace appunto sui banchi arenacei suborizzontali del *Tongriano* sotto cui, al Cimitero, compaiono gli strati verticali del *Parisiano*; quivi la discordanza stratigrafica appare evidentissima.

Ma verso est tali differenze stratigrafiche si fanno assai meno accentuate, talora quasi scompaiono ed allora la distinzione in esame riesce più difficile.

La tettonica della zona oligocenica è moltò varia; in generale predomina un'inclinazione dolce (5°-10°-15°) verso nord-nord-est, ma spesso pur conservandosi dolce, essa diventa contraria a quella sovraindicata; inoltre è notevole che nella parte media e talora anche affatto settentrionale della zona *tongriana*, analogamente a quanto osservammo nella parte settentrionale della prossima zona eocenica, la tettonica è spesso localmente molto conturbata, presentando zone di arricciamento, di forte sollevamento e talora anche di rovesciamento.

Tipici arricciamenti vediamo in Val Senio a monte di Rivacciolo, in Val Sintria a sud di Valdifusa, al Castellaccio sopra Fornazzano, al Monte Acuto a sud di Modigliana, sulla sinistra del Bidente poco a Valle di Civitella, ecc., ecc., dimostrandoci essi che la disposizione suborizzontale della zona oligocenica è spesso solo apparente, o, per meglio dire, corrisponde talora in realtà a disturbi stratigrafici generali molto notevoli; ciò ci fa supporre che probabilmente esistono, a più o meno grande profondità, forti corrugamenti di argille scagliose, che però rimangono nascoste dalle formazioni oligo-mioceniche fin quasi alla Valle della Marecchia.

Verso est la formazione oligocenica si va restringendo e contemporaneamente i suoi strati si vanno raddrizzando ed anche rovesciando, come vediamo per esempio in Val Savio tra Sarsine e Valbiano, in Val Riomaggio, in Val Marecchiola, ecc. finchè essa viene a scomparire a sud-ovest di S. Agata Feltria, in causa della discordante sovrapposizione della estesa formazione *messiniana*.

Il grandioso affioramento cretaceo di Val Marecchia non solo tronca la zona *tongriana* analogamente a quello di Ozzano-Firenzuola, ma sembra abbia costituito sin dal periodo oligocenico un rilievo, un ostacolo tale da chiudere il seno *tongriano* che ad ovest si avanzava notevolmente entro l'attuale regione appenninica.

Infatti ad est della Marecchia non troviamo più la continua-

Digitized by Google

zione della grande zona *tongriana* della Romagna, per modo che nell' Appennino delle Marche la formazione *tongriana* non verrebbe più ad affiorare.

Viceversa in questa estrema insenatura oligocenica di Val Marecchia i depositi marini del *Tongriano* invece della solita uniforme *facies* littoranea, marnoso-sabbiosa, assunsero una speciale *facies* zoogenica, quindi calcarea o calcareo-arenacea; è infatti al *Tongriano* con *facies* zoogenica od a scogliera madreporica come alcuni vollero indicarla (ricca in resti di Celenterati, Echinidi, Briozoi, Molluschi, denti di Pesci, ecc.) che attribuisco quella interessante serie di lembi arenaceo-calcarei che per la loro posizione e compattezza costituirono rilievi spiccatissimi, e dànno a diverse zone della Val Marecchia una fisionomia caratteristica, a guglie, rilievi ruiniformi, picchi isolati, pareti rocciose strapiombanti, strettoie di vallate ecc.; paesaggio artistico e tanto più spiccato perchè tali lembi *tongriani* posano in gran parte direttamente sulle Argille scagliose del Cretaceo che per la natura loro originano un paesaggio completamente diverso da quello dianzi descritto; tra i due terreni esiste spesso un velo acqueo e quindi una collana di sorgenti più o meno importanti alla periferia delle zone oligoceniche.

Dai tempi più antichi queste placche *tongriane* attirarono naturalmente l'attenzione dell'uomo il quale vi costrusse centri di abitazione (S. Marino, Pennabilli, ecc.) o solo validi punti di difesa (Castello di S. Leo, ecc.) o edifizî religiosi; spesso assieme si riunirono i tre scopi, fra i quali fu certamente primo e più importante quello della difesa specialmente nel periodo medioevale; ora invece prevalendo la tendenza della vita commerciale tali rilievi rocciosi sono in parte abbandonati dall'uomo oppure i centri attivi d' abitazione dalla parte elevata si trasportarono alle falde di detti rilievi, come vediamo per esempio nel Borgo di S. Marino.

La formazione in esame è ora prevalentemente calcarea, tanto da potersi usare come pietra da calce, ora invece prevalentemente arenacea, con tutti i possibili passaggi fra i due casi; talvolta colle arenarie si intercalano letti conglomeratici ad elementi improntati (specialmente calcarei nonchè arenacei, diasprigni, serpentinosi, ecc.) come per esempio nella zona di Talamello; le zone arenacee quando assai compatte vengono escavate per ricavarne materiale da costruzione simile al *Macigno* eocenico.

Digitized by Google

La tinta della roccia varia dal grigio al biancastro od anche al giallastro, secondo la costituzione ed il grado di alterazione.

I fossili si mostrano talora tanto abbondanti da costituire parte integrante della roccia calcarea. Essi sono specialmente Protozoi, piccole Nummuliti, Polipai (*Ceratotrochus*, ecc.), Echinodermi (*Cidaris, Clypeaster, Echinolampas, Schizaster, Hemiaster*, ecc.), Briozoi (*Cellepora, Eschara, Radiopora*, ecc.), Molluscoidi (*Terebratula, Rhynchonella*), Balanidi, Molluschi (Pettini, Ostriche, Cardii, Natiche, Coni, Pleurotome, Cassidi), numerosi denti di Pesce (*Carcharodon, Oxyrhina, Lamna, Sphaerodus, Otodus, Sargus, Umbrina*, ecc.). I fossili invece scarseggiano nelle zone arenacee; per lo più sono mal conservati e difficili ad estrarsi completi. Questi fossili vennero già studiati da parecchi paleontologi (specialmente dal Manzoni nel suo lavoro: *Il Monte Titano*) dei quali autori molti, come ilManzoni (1880), il De Stefani (1880), il Fuchs (1881, *Ueb. Mioc. Pecten*, ecc.), il Simonelli (1883), e recentemente il De Angelis (1896), conchiusero sull'età miocenica della formazione in esame.

Credo invece si tratti di vero *Tongriano*, che d'altronde vediamo presentare una *facies* consimile in consimili posizioni nella regione appenninica, così per esempio nella famosa Pietra di Bismantova sul margine meridionale del seno *tongriano* dell'Emilia. Anche la presenza di qualche piccola Nummulite riscontrata in alcuni punti di questa formazione sta contro detta interpretazione, direi, miocenica del Calcare di S. Marino, ecc. D'altra parte, non credo si debba attribuire questa formazione all' Eocene, come potrebbe dubitarsi dietro il recente lavoro del Lotti (*Studi sull'Eocene dell'Appennino toscano*, 1898) che colloca nell' Eocene la pietra di Bismantova; infatti, se generalmente i lembi calcareo-arenacei in esame, che per brevità si potrebbero indicare come *Pietra di S. Marino*, posano sulle argille scagliose che attribuisco al Cretaceo, in alcuni punti si vedono nettamente interposti tra detti due terreni gli strati del tipico Eocene, così di fronte a Mercatino sotto la Rocca di Majoletto. Inoltre altrove questi lembi calcarei veggonsi nettamente sovrapposti alle zone eoceniche, sia marnoso-calcaree (come a Petrella Guidi, a Pereto, a Rocca Pratiffa, a Pennabilli, a M. Cassinelle, ecc.), sia marnoso-arenacèe come sulla cresta di Monte Petralta tra Sasso Simone e Belforte all' Isauro.

Digitized by Google

Quanto alla tettonica di questi lembi *tongriani* essa si presenta generalmente poco disturbata; abbiamo bensì delle inclinazioni varie ma esse nel complesso si possono ridurre a dolci sinclinali, come a S. Marino, al Monte della Perticara, ecc.; frequenti pure sono i lembi a strati quasi orizzontali, veri tavolati di cui è tipo quello del Sasso Simone. Da tali disposizioni stratigrafiche, nonchè dalla distribuzione geografica dei lembi *tongriani* in esame, risulta chiaro che essi formarono in origine nell'attuale area della Val Marecchia un'estesissima zona che in seguito, per i potenti corrugamenti delle soggiacenti argille scagliose, fu stirata, lacerata, smembrata, quindi per erosione in gran parte abrasa e ridotta così ai lembi attuali rappresentanti o le placche rimaste più grandi, o quelle costituite di materiale arenaceo-calcareo più compatto, più resistente all'erosione.

Altro fatto interessante è che siccome alcuni di questi lembi *tongriani* penetrano molto nella regione appenninica, presentano talora elevazioni notevoli, cioè di oltre 1000, 1200 m., finchè al Monte Fumajolo toccano i 1408 metri s. l. m., elevazione massima che io abbia finora constatato nell'Oligocene in Italia e che si spiega colla posizione affatto entroappenninica della placca *tongriana* in questione.

Come di solito, alle falde delle placche arenacee di *Tongriano*, troviamo sorgenti acquee che costituiscono altra attrattiva perchè anche oggi si formino centri di abitazione attorno a dette placche.

Non credo il caso di fare qui un esame dei singoli lembi *tongriani*, per quanto tutti interessantissimi per posizione, forma, spesso per ricchezza di fossili, ecc., oltre che dal lato storico.

Il più spiccato e famoso è quello di S. Marino, colla caratteristica muraglia naturale prodotta dalla testata dei suoi banchi rivolta verso nord-est, ma formante nell'assieme quasi una sinclinale subellittica. Ricordiamo anche la placca rupestre di Scorticata; la zona allungata, molto calcarea, di S. Giovanni in Galilea che ci segna l'andamento della soggiacente ruga cretacea; la curiosa zona semianulare di S. Leo, Tausano, C. Fontello, Castello di Secchiano, zona ad anfiteatro nel cui interno giace, come in un bacino, una ampia formazione *messiniana*; l'estesa zona, essenzialmente arenacea, di Perticara, Talamello, Majoletto. Importante molto è la elevatissima placca arenacea di Monte Fumajolo, la quale, come

Digitized by Google

di solito in consimili formazioni, funzionando a guisa di immensa spugna, origina poi, a contatto o quasi colle soggiacenti argille scagliose, le Sorgenti o Vene del Tevere, le Vene del Senatello, ecc.; i suoi banchi arenaceo-calcari formanti nel complesso una leggiera conca, sono spesso zeppi in fossili [Litotamni, Foraminiferi (fra cui piccole Nummuliti ed Orbitoidi), Echinodermi, Briozoi, Molluschi, ecc.] che si possono anche raccogliere sciolti là dove la roccia si presenta un po' disaggregata alla superficie, come per esempio presso le Balze; talvolta in questa roccia si osservano anche impronte varie, generalmente indicate come Fucoidi.

Quasi come una continuazione della zona *tongriana* del Monte Fumajolo incontriamo ancora più a sud la grande placca calcareo-arenacea, il *crudo sasso* come l'appella Dante, del Monte Penna o della Verna, inclinata prevalentemente a sud, raggiungendo coi suoi banchi superiori settentrionali i 1283 m. e costituendo così un rilievo, coperto da secolari foreste di Abeti e di Faggi, da cui si gode uno dei più belli ed estesi panorami dell'Appennino; cenni geologici ne vennero già dati dal Soldani sin dal 1780 e poscia sfuggevolmente da altri; i fossili (specialmente Foraminiferi, Echinidi, Briozoi, Pettini, Ostriche, denti di Squalidi, ecc.) vi si raccolgono abbastanza abbondanti in alcuni punti e furono già oggetto di uno speciale studio (*Il Monte della Verna ed i suoi fossili*, B. S. G. I., II, 1883) da parte del Simonelli, che riferì il tutto (come anche i contemporanei terreni di S. Marino, ecc.) al *Tortoniano!* Tale risultato però non mi muove dall'opinione trattarsi invece di formazione *tongriana*, solo mi fa pensare sia all'importanza molto relativa degli studî paleontologici quando si hanno fossili non molto bene conservati, sia al fatto che nell'Appennino le formazioni eoceniche ed oligoceniche sembrano presentare spesso una *facies* paleontologica pseudomiocenica.

Pure importantissima è la famosa placca, a banchi specialmente calcarei, dei Sassi di Simone che appaiono di lontano da quasi tutta la Romagna, colla loro caratteristica tozza forma a tavolato giacente solitario sulle argille scagliose; questo immenso tavolato è costituito da banchi quasi orizzontali che ci provano come la formazione in esame sia stata portata sino alla sua attuale notevole altitudine (1221 m.) dal potente corrugamento del soggiacente cretaceo, senza dover prender parte diretta a tale corrugamento.

Digitized by Google

Nel gruppo montuoso dei Sassi di Simone si nota, più che non altrove, il fatto di una dispersione notevole, estesissima, di frammenti calcareo-arenacei, grigio-biancastri, quasi sempre riccamente fossiliferi, di questo terreno *tongriano;* una parte di questi frammenti di varia forma e grossezza sono dovuti evidentemente alla semplice abrasione della gigantesca placca del Sasso di Simone; altri invece hanno posizione e dimensioni tali che paiono piuttosto interpretabili come gli ultimi sparsi residui di placche più estese quivi preesistenti, ciò che d'altronde è più che naturale accordandosi colle idee espresse in principio di questo capitolo sulla originale estensione della zona *tongriana* in queste regioni.

Questo parmi il caso per i resti pseudociottolosi che veggonsi sparsi sul rilievo quotato 867 m., ad ovest della Serra di Valpiano (donde la successiva dispersione dei blocchi calcarei che incontransi nella regione di Cicognaia sulla destra della Marecchia); così pure per varî resti calcarei che giacciono dispersi in diversi punti sulla cresta che dal Sasso Simone va al Monte Cassinelle, nonchè tra quest'ultimo e Carpegna. Pure interessantissimi sono gli innumerevoli frammenti di Calcare *tongriano* sparsi sulla dorsale che da Croce del Peschio va a Belforte sull' Isauro, costituendo essi talvolta dei piccoli tavolati (come quello di Monte Pietralta) ed originando col loro rotolamento in basso i dispersi blocchi calcarei (indicati volgarmente come *travertino*) che vediamo tanto abbondanti sulla sinistra di Val Foglia a valle di Sestino sino a Belforte, nonchè in Val Rimaggio, ecc., sparsi irregolarmente sulla zona marnoso-arenacea (volgarmente *genga*) dell'Eocene.

Non è sempre facile e sicuro distinguere i blocchi residui in posto da quelli che già furono spostati dalla loro posizione originale, ma osservando il fenomeno nel suo complesso noi assistiamo veramente, in questi casi, alla lenta abrasione e quindi alla prossima scomparsa di zone *tongriane* originalmente assai estese.

Il paesaggio di queste regioni a lembi *tongriani* sparsi è molto curioso, pseudomorenico, tanto più che detti residui calcarei in causa dell' azione atmosferica a cui sono esposti da diverse epoche geologiche, sono rotondeggianti, corrosi, e perfino talora traforati, cariati, ecc.

È poi notevole come la serie dei lembi *tongriani* di Pennabilli, Sassi Simone, Belforte, colla sua direzione complessiva cor-

Digitized by Google

risponda appunto alla direzione generale della grande formazione arenacea *tongriana* della Romagna occidentale provandoci sempre più che, malgrado le notevoli differenze litologiche, trattasi di una sola formazione geologica.

Non sarebbe impossibile che si dovessero attribuire all'Oligocene altri lembi arenacei sparsi fra l'Eocene dell'Appennino tosco-marchigiano-umbro, ecc., lembi i quali racchiudono fossili che dai Paleontologi sono attribuiti al Miocene, ma fino a che non si abbiano prove più convincenti, non credo potere per ora accettare tali idee.

Miocene.

Nell'Appennino dell'Emilia il Miocene è sviluppatissimo, specialmente coll'orizzonte *elveziano*, pur non mancandovi zonule *langhiane*; ma questa grande zona miocenica giungendo alla tipica zona cretacea di Ozzano-Firenzuola, vi si infrange, direi, quasi come contro un ostacolo, si disperde tra Ozzano e la Valle del Sillaro in cento frammenti o lembi più o meno estesi, e quindi, per quanto mi risulta, non si sviluppa ulteriormente verso est nell'Appennino romagnolo. Cioè vediamo qui ripetersi nella zona miocenica che viene ad urtare contro la zona cretacea di Ozzano-Firenzuola, quanto, con posizione ed effetti consimili, si è visto verificarsi nella zona oligocenica della Romagna quando essa va ad urtare contro la zona cretacea di Val Marecchia. Si tratta evidentemente di uno stesso fenomeno che corrisponde ad un'unica legge tettonica, e quindi di distribuzione geografica, delle formazioni terziarie.

Nelle colline di Ozzano vediamo la continuazione della stretta zona *elveziana* settentrionale del Bolognese (Madonna di S. Luca, Monte Calvo, ecc.), mentre in Val Sillaro troviamo gli sparsi lembi residui della grande zona *elveziana* entro-appennina di Marzabotto, Lojano, ecc.; è probabile che altri lembi *elveziani* esistano ancora ad est di Val Sillaro, ma sono mascherati dai terreni terziarî più recenti.

I lembi *elveziani* visibili che costituiscono colline biancastre, a ripidi pendii, presentano varie disposizioni stratigrafiche, però in generale, almeno quelli più grandi, paiono corrispondere a leggiere sinclinali, a bacini o conche, come quelli di Borsano, Mon-

Digitized by Google

tecalderaro, di Vedriano, di Monte Grande, Frassinetto, ecc. È evidente che questi lembi rappresentano i residui di una grande zona *elveziana* sviluppantesi originalmente tra Ozzano e Val Sillaro, smembrata in seguito dalle ripiegature formatesi nelle sottostanti Argille scagliose, nonchè dalle erosioni d'origine atmosferica; è probabile che le più vaste placche sovraccennate corrispondano ad aree di deposito più potente in origine, nonchè a zone inglobanti qualche banco più cementato e quindi più resistente.

Litologicamente detti lembi sono costituiti in massima parte da marne grigiastre più o meno arenacee; talora verso la loro base compaiono spiccate zone di compatti strati marnoso-calcarei, grigio-biancastri che possono forse attribuirsi al *Langhiano*, come segnai sulla Carta geologica; altrove, come per esempio in Val Farneto, a La Casona, a Cà Salara, ecc., compaiono speciali marne friabili grigio-verdastre che potrebbero essere *aquitaniane*, ma in mancanza sia di fossili, sia di dati stratigrafici credo più opportuno riunirle provvisoriamente coll' *Elveziano*.

Nell' Appennino romagnolo da Val Sillaro a Val Savio, tra le arenarie *tongriane* e la tipica zona dei Gessi, come pure più ad est da Macerata Feltria ad Urbino, ecc. si sviluppa una speciale zona marnoso-arenacea con scarsi fossili, solo qua e là con banchi di *Lucina pomum*, che potrebbe attribuirsi al Miocene, come fece per esempio lo Scarabelli che le collocò nel *Serravalliano-Langhiano*; per ora non posseggo ancora dati positivi tali da farmi abbracciare tale interpretazione e vedendo lo stretto collegamento della zona in questione con quella gessifera preferisco provvisoriamente interpretarla come Mio-pliocene inferiore.

Quanto al Miocene che, su dati paleontologici, da molti, anche recentissimamente, si indica largamente sviluppato nell'Appennino marchigiano ed umbro, dico il vero che, secondo quanto ho osservato finora, non sono inclinato ad ammetterlo, come già accennai sopra più volte.

Mio-pliocene.

Il Mio-pliocene, corrispondente al *Messiniano*, ha nella Romagna un immenso ed importantissimo sviluppo. Noto però subito come nella parte inferiore di questa grande formazione appaia sovente

Digitized by Google

una zona di marne grigie che per la loro natura e posizione stratigrafica, nonchè per alcuni fossili che esse racchiudono (così presso Sogliano al Rubicone dove furono studiate dal Manzoni), sembrano attribuibili al *Tortoniano*. Ma nel rilievo sommario da me fatto tale distinzione mi risultò spesso così incerta ed arbitraria che, dopo aver cercato di segnarla nelle Tavolette di campagna, ho creduto opportuno di tralasciarla nella Carta geologica al 100.000 per cui il Mio-pliocene vi è segnato in senso un po' largo, cioè comprendendovi certe zone inferiori marnose che sono forse in parte *tortoniane*. D'altronde ricordo che anche altrove, così nel Livornese, osservai marne con fossili in parte *tortoniani* (così coll' *Ostrea crassissima* che riscontrasi pure a Sogliano) in zone inglobanti lenti di Gesso, per cui le collocai anche allora complessivamente nel *Messiniano*; noto poi ancora come nelle tipiche marne piacenziane, sia della Romagna che di altre località, siansi trovati fossili a tipo *tortoniano*, come alcune Ancillarie, Clavatule, Drillie, ecc. fatto che mi fortifica nell'opinione che, a maggior ragione, anche la fauna marina *messiniana* possa talora presentare l'accennata *facies tortoniana*, trattandosi d'altronde di piani geologici contigui e passanti gradualmente uno all'altro. Ciò non toglie però che certe zone marnose grigie che appaiono alla base della potente e complessa formazione *messiniana* della Romagna possano realmente attribuirsi al *Tortoniano*.

La tipica zona *messiniana* riccamente gessifera del Bolognese giungendo contro la famosa zona cretacea di Ozzano-Firenzuola ne viene fortemente disturbata e ridotta, come quella miocenica, in lembi sparsi, fra cui è specialmente notevole quello marnoso-sabbioso (con diverse lenti gessose) di Val Quaderna.

Ad est di detta zona cretacea troviamo bensì di nuovo la formazione *messiniana* ma notevolmente spostata a sud-est, con ben diversa fisonomia, tettonica, costituzione, ecc. Risulta quindi sempre più spiccata l'importanza della zona cretacea Ozzano-Firenzuola che ha interessato in varie e profonde maniere tutta la serie terziaria.

Infatti mentre nella regione bolognese il *Messiniano* si trova nella regione subappennina, ad est della zona cretacea di Ozzano esso si trova di tratto portato molti chilometri a sud entro la regione appennina, e continua in tale posizione attraverso gran parte della

Digitized by Google

Romagna; ciò è probabilmente in rapporto al fatto che nel Bolognese, come del resto nell'Emilia in generale, i corrugamenti del Cretaceo si spingono sino alla regione subappennina, mentre invece nella Romagna tali corrugamenti debbono essere meno accentuati nella regione subappennina per modo da non venire quivi ad affiorare ed essere così completamente coperti dai terreni terziarî.

Importantissima pure è la variazione che la formazione *messiniana* subisce nella sua costituzione litologica e nella sua tettonica.

Debbo però a questo punto far osservare che mentre tra Val Marecchia e Val Montone l'amplissima formazione *messiniana* è ben riconoscibile per la frequente presenza di lenti gessose e solfifere, invece a cominciare da Val Montone sino a Val Sillaro, abbiamo bensì per lungo tratto una splendida, potente, regolarissima zona gessosa (Brisighella, Cà Sassatelli), ma sotto di essa si sviluppa una potente serie di marne, sabbie ed arenarie grigie o giallastre che paionmi potersi ancora attribuire al *Messiniano* ma che, per non avervi finora potuto rinvenire fossili caratteristici, mi lasciano qualche dubbio che possansi attribuire al Miocene; ciò tanto più perchè ne riesce spesso difficile la distinzione dal soggiacente Oligocene in modo da far dubitare esista un passaggio abbastanza graduale fra queste successive formazioni; l'avere incontrato impronte di *Paleodictyon* sopra alcuni strati arenacei della zona in questione, così al Monte Valle a sud di Fognano, mi aveva aumentato tale dubbio.

Già il Pareto e poscia lo Scarabelli osservarono questa desolante, direi, transizione graduale di marne ed arenarie sabbiose mille volte alternate tra loro dall'Eocene dell'Alto Appennino sino alla caratteristica zona gessosa.

D'altra parte se esistesse realmente questo passaggio, come a primo tratto sembra, non saprei come e dove delimitare i varî orizzonti del Miocene; ed anche volendosi attribuire la zona marnoso-arenacea in questione solamente all'*Elveziano*, poichè ricorda alcune zone *elveziane* dell'Appennino, riescirebbe sempre incertissima la sua delimitazione specialmente verso il basso. Quindi, in attesa della scoperta di dati paleontologici che delucidino la questione, credo più opportuno riferire detta zona al Mio-pliocene, tanto più che essa collegasi assai bene, sia in alto colla tipica serie

Digitized by Google

gessifera, sia lateralmente colle zone gesso-solfifere della Romagna centrale ed include inoltre parecchie sorgenti salate che in generale abbondano specialmente nelle formazioni *messiniane*.

Ricordo qui come nelle marne soggiacenti alla zona gessosa di Tossignano lo Scarabelli abbia incontrato banchi con *Hyalea gypsorum*, *Balantium*, *Dentalium*, Cassidarie, Bivalvi (specialmente Lucine), Ittioliti, Filliti, ecc., a *facies* complessiva che parmi *messiniana*; consimili banchi a grosse Lucine, Cassidarie, ecc. compaiono sotto la zona gessosa di Brisighella, di Monte Mauro, ecc. Il Gioli nel suo studio sulla *Lucina pomum* indica questo fossile a Monte Falcone ed in Val Sintria presso Brisighella.

Si segnalarono pure qua e là dallo Scarabelli, nella sovraccennata formazione di incerta interpretazione, resti di *Lucina appenninica*, per cui egli attribuì detta formazione al *Serravalliano-Langhiano*; ma il valore stratigrafico di tale fossile credo sia relativamente piccolo giacchè, per esempio, lo Scarabelli cita pure detta *Lucina* a Martigliano (a sud del Carpegna) ed a Dicomano, dove credo trattisi di terreno eocenico; d'altronde lenti a grosse *Lucina pomum* (forma che, nello stato in cui si trovano tutti questi fossili, non credo distinguibile dalla *L. appenninica*) si osservano talora in banchi calcarei intimamente collegati a quelli gessosi (Tossignano, Brisighella, ecc.) quindi *certamente messiniani*, come ebbe già a provare il Manzoni sin dal 1876 nella sua Nota: *Della posizione strat. del Calcare a Lucina pomum*, B. C. G. I, vol. VII.

Quanto alla tipica zona superiore, gessosa, essa si presenta ben distinta formando per molti chilometri una specie di grandioso muro naturale, caratteristico, imponente, costituito da una serie di banchi di gesso (5-10 sino a 20) dolcemente inclinati a nord di 5°-10° sino 45°, in modo da formare alla loro testata pareti abrupte verso sud, ed invece colla loro parte dorsale rilievi accidentati, con frequenti imbuti e soliti fenomeni accessorî delle regioni gessose. Quivi coi banchi gessosi si alternano straterelli marnosi spesso fillitiferi ed ittiolitiferi, o zonule calcaree con fossili di tipo salmastro, lenti di Calcedonia, ecc.

Sin dalla metà di questo secolo lo Scarabelli ha descritto e delineato questa zona (la Vena del Gesso, come si appella volgarmente) d'altronde così facile a distinguersi anche al tavolo sopra una buona carta topografica, quindi credo inutile trattarne partico-

Digitized by Google

larmente. Ricordo però come nella zona che racchiude i banchi gessiferi si incontrino anche lenti di Salgemma e varî resti di *Paludina*, di *Melanopsis* (abbondantissima per esempio nel Gesso amorfo di Rivola), di *Lebias crassicauda* (come a Formignano e Montevecchio), ecc., nonchè Filliti come in Val Sgarba presso Tossignano; incontransi inoltre nella parte alta della serie resti di *Cardium* e di *Dreissensia*, cioè il *piano a Congerie*, segnalato anche recentemente dal Toldo.

Fra le marne sabbiose soggiacenti agli imponenti banchi gessosi di Brisighella il Manzoni raccolse resti di Pottini e di Pteropodi; nei banchi calcarei che qua e là affiorano alla base di detta zona gessosa si trovano talora accumuli, veri nidi, di Lucine grandi e piccole, resti di Ostriche, di Modiole, ecc. assieme a Globigerine, Orbuline, ecc. fatto interessante anche perchè ci indica la natura marina o lagunare dell'ambiente in cui si depositarono tali terreni.

Detta grande zona gessosa è inglobata in marne argillose grigie che verso il basso si alternano dapprima con straterelli marnoso-arenacei, poi con strati arenacei ed infine più in basso ancora con veri banchi sabbioso-arenacei grigio-giallastri, talora potentissimi, che presentano accentramenti irregolari che per erosione formano pareti a mamelons, ecc. È notevole come questi banchi arenacei non siano continui ma formino talora semplici lenti fra le marne, come si può per esempio vedere nettamente nei grandiosi tagli naturali sulla sinistra del Santerno a sud del Monte Penzola e sulla sinistra della Valletta del Rio del Prato.

Altra particolarità tettonica è il ripetersi di trasgressioni a più livelli, specialmente per grossi banchi arenacei che si avanzano trasgressivamente sopra serie regolari di strati, i quali sono talvolta alquanto erosi nella parte superiore, come per esempio sotto C. Monte Chiavi. È probabile che esista pure generalmente una qualche trasgressione fra i banchi basali del Mio-pliocene e la soggiacente formazione oligocenica, come sembrerebbe il caso per la trasgressione che si può osservare molto nettamente nel grandioso taglio della sinistra del Santerno presso Fontana Elice, poco a monte del Ponticello mobile.

Qua e là esistono sorgenti solfuree come nella Valletta del Rio Bagno sopra Fognano, presso Dovadola, ecc.; talvolta invece sonvi sorgenti salate.

Digitized by Google

Dal Sillaro al Montone, ma anche più ad est, ho trovato sempre difficoltà nel distinguere nettamente la formazione che attribuisco al Mio-pliocene da quelle che riferisco all'Oligocene, ciò che mi faceva dubitare che non esistesse fra i due terreni quella lacuna che per ora ammetto; però considerando in complesso, dall'alto ed un po' da lontano, le due formazioni, si vede che quella miopliocenica presenta in generale una forma orografica speciale, cioè colline grigio-giallastre (più chiare e meno erte di quelle tongriane) foggiate a terrazze, direi quasi ad altipiani, leggermente inclinati per lo più verso nord-nord-est ma eziandio in vario senso, anche inverso al primo, in causa dell'analoga pendenza dei banchi arenacei; questi banchi coi loro gruppi più compatti formano diverse gradinate, 4-5 principali, che dànno al paesaggio collinoso una fisonomia speciale quale d'altronde rivediamo non di rado nelle tipiche regioni *messiniane*, gessoso-solfifere, della Romagna centrale.

Naturalmente tale disposizione orografica a terrazze, unita alla natura sabbioso-marnosa del terreno e alla relativa poca elevazione dei colli, all'ampiezza pure relativa delle vallate principali, ai pendii non molto erti, alla viabilità abbastanza comoda ed alla loro vicinanza alla pianura padana, fanno sì che dette colline, anche dal lato dell'agricoltura, si presentino con un carattere di molto più intensa coltivazione, spesso viticola e talora anche pratense, che non le vicine regioni oligoceniche.

Altro caratteristico fenomeno orografico (connesso d'altronde a quello sovraccennato) che osservasi nella formazione in esame, è il fatto che spesso nella parte alta delle colline, oppure lungo il margine libero delle indicate terrazze, certe pile di banchi marnoso-arenacei poco inclinati dànno origine per semplice erosione ad uno speciale paesaggio, direi, rovinoso, cioè a curiose piramidi, monoliti o torrioni, sparsi od allineati (talora quasi foggiati a cortine), veri testimoni della antica maggiore estensione di detti banchi e che ci fanno assistere quasi ad uno speciale modo di erosione dei terreni; il fenomeno d'altronde, come è noto, si ripete in varie regioni della terra, specialmente là dove sonvi serie arenacee (di qualunque età) in posizione suborizzontale e largamente soggette agli agenti atmosferici.

Concludendo, nella regione appenninica in questione parmi si possano distinguere le seguenti serie:

Digitized by Google

Piacenziano. — Marne argillose grigio-bleuastre.

Messiniano
- Zona marnosa o marnoso-sabbiosa inglobante grandi banchi o lenti gessose.
- Marne argillose grigie con qualche straterello arenaceo.
- Alternanza di strati marnosi grigi e di straterelli con svariate impronte (serie potente).
- Marne più o meno sabbiose, strati arenacei e banchi sabbiosi grigio-giallastri (serie potente).
- Grandi banchi arenaceo-sabbiosi, grigio-giallognoli, con nuclei di accentramento irregolarmente sparsi.

Tongriano
- Strati e banchi arenacei, compatti tanto da venir utilizzati talora come pietra da costruzione, alternati con marne grigie o grigio-bleuastre.

È curioso che mentre la formazione *messiniana* in esame nelle sue assise inferiori ha generalmente i suoi strati inclinati solo di 5° a 20°, nella sua parte superiore che racchiude o immediatamente soggiace alle lenti gessifere, gli strati (generalmente sabbiosi grigio-giallastri) spesso assumono inclinazioni di 40°, 50° e talora anzi divengono persino verticali od anche leggermente rovesciati, come per esempio vediamo assai bene già nella zona marnosa, *pseudo-langhiana* talvolta soggiacente alla Vena del Gesso di Rocchetta-Sasso, ma specialmente tra Brisighella, Monte Bicocca, La Soglia, C. Matterella, C. Fondo, Seregiole, Le Capanne, S. Antonio, C. Campolo, ecc., nell'isolato affioramento *messiniano* di Monte della Birra (probabile continuazione dell'allineamento sovraccennato di banchi fortemente drizzati), tra Dovia e Rocca d'Elmici, ecc., ecc. È a notarsi però che un consimile fenomeno abbiamo già osservato verificarsi, anche estesamente, pure appunto nella parte superiore o settentrionale sia della zona eocenica sia di quella oligocenica della Romagna, mentre a sud anche dette zone presentano generalmente inclinazioni assai dolci.

Gli strati *messiniani* quasi mai presentano quelli arricciamenti, quelle forti contorsioni che appaiono tanto frequenti nell'Oligocene.

Digitized by Google

Ad est di Val Montone la formazione *messiniana* comincia ad inglobare frequenti zone o lenti ciottolose, talora tanto potenti e compatte da formare spiccati rilievi, come ad esempio quello su cui giace Predappio; si sviluppano estesissimamente le zone marnoso-argillose, grigiastre o grigio-violacescenti; compaiono lenti gessoso-solfifere sia fra le marne, sia collegate invece alle arenarie e perfino ai conglomerati, come presso Predappio; qua e là osservansi marne con *Hyalea gypsorum*, cioè la formazione *messiniana* assume la sua *facies* caratteristica.

Vi predominano le dolci inclinazioni in vario senso, formando così conche stratigrafiche ed originando il caratteristico paesaggio a colline terrazzate con più ordini di pianori e di gradinate che si sviluppano per varî chilometri lungo i fianchi collinosi; anche le Carte topografiche segnano talora le principali fra queste speciali gradinate, come in Regione Dogherìa, a nord di Cusercoli, a Giaggiolo, ecc.

Ho detto sopra come nella grande zona *messiniana* in esame predominino le dolci inclinazioni stratigrafiche; però tratto tratto gli strati presentansi anche fortemente sollevati così presso S. Cassiano in Val Rabbi, ma specialmente lungo il margine meridionale della zona in esame, dove essa s'appoggia contro la formazione oligocenica, come per esempio nei banchi arenaceo-sabbiosi giallastri e nei sovrastanti schisti marnoso-gessosi fogliettati di Rivoschio, Linaro, ed in modo abbastanza costante lungo l'allineamento di Monte-Tessello, Formignano, S. Lucia di Roversano, Montecodruzzo, ecc.

Tali fenomeni stratigrafici ci indicano come la formazione *messiniana* della Romagna centrale sia tettonicamente foggiata a due o più sinclinali principali, allineate in complesso come di solito, parallelamente all'asse appenninico; queste sinclinali formano delle vere conche allungate, a dolce pendenza; ma le anticlinali invece spesso presentansi fortemente compresse e quindi a strati contorti, sollevati e talora perfino rovesciati.

Interessante poi è l'osservare come dette zone di forte sollevamento, corrispondenti spesso ad anticlinali, siano allineate in modo che il loro prolungamento verso est va ad incontrare ad un di presso le digitazioni più occidentali del Cretaceo di Val Marecchia; così la sovraccennata zona fortemente sollevata di Tassello, Montecodruzzo credo vada a corrispondere colla zona cre-

Digitized by Google

tacea di Scorticata, S. Giovanni in Galilea, Sogliano; la zona *messiniana* fortemente conturbata di Taibo può essere in relazione col prolungamento occidentale della digitazione, direi, cretacea di Secchiano, Montetiffi.

In tal modo parmi che si spiega assai bene il grande sviluppo della zona *messiniana* cesenatese che giunge sino alla pianura, respingendo a nord la formazione pliocenica; cioè tale notevole estensione eccentrica sarebbe in rapporto con sotterranei corrugamenti cretacei, prolungamenti occidentali delle zone cretacee di Val Marecchia, specialmente di quelle laterali di S. Marino-Sogliano.

Le lenti ciottolose si incontrano qua e là un po' irregolarmente, ora potenti e cementate in conglomerato, come a Predappio, ora invece cogli elementi sparsi fra le marne sabbiose; quasi sempre sono collegate a strati o banchi arenacei giallastri; i loro ciottoli sono spesso caratterizzati da una patina lucente, una specie di vernice naturale, che li ricopre in gran parte. Fra le zone ciottolose più importanti ricordiamo quelle di Predappio, di Busca (S. Fiordinano), di C. Montevecchio, del Ponte della Buca, di Cusercoli, di Torre S. Paolo, Voltre, del Segnale di C. Corbara, di Baccialino in Val Savio, ecc.; tali depositi grossolani sono interessanti perchè ci segnalano locali fluitazioni torrenziali; i ciottoli sono spesso improntati, talora rotti e ricementati.

Nella formazione in esame incontransi non di rado straterelli bituminosi come per esempio a Sud di Tassello, sorgenti minerali, specialmente sulfuree, e lenti gessose o gessoso-solfifere od anche solfifere, il tutto corrispondente cioè nel complesso alla tipica *facies* del *Messiniano* italiano.

Sulla Carta geologica non ho segnato le zone solfifere perchè in gran parte segnalate già da miniere di Zolfo che sono quasi tutte indicate sulle recenti tavolette topografiche; è certo però che molte altre si scopriranno, ed alcune già riconosciute ma non coltivate verranno col tempo utilizzate. Quanto alle lenti gessose, oltre a quelle che constatai *de visu*, indicai pure molte di quelle segnate dallo Scarabelli nella sua Carta geologica del 1880, eccetto là dove ebbi a constatare che realmente non esistevano; quindi è certo che dietro speciali rilievi più dettagliati alcune di tali indicazioni di zone gessose dovranno essere abolite o spostate. D'altronde è a ritenersi che con minute ricerche si potranno indicare molte

Digitized by Google

altre lenti gessifere, oltre a quelle da me segnate, come d'altronde già indica l'elenco che ne troviamo dato nel lavoro: *I Tesori sotterranei dell'Italia* dello Jervis, solo che parecchie di tali lenti sono ora esaurite o nascoste e quindi di difficile segnalazione precisa.

Coi banchi (*seghe* o *segoni*) di Gesso e colle zone solfifere spesso si accompagnano zonule calcaree (*Cagnino* o *Marmo pazzo* dei Cavatori), comprese od alternate colle marne (*Ghiolo*) e più raramente con speciali straterelli o schisti biancastri fogliettati, talora ittiolitiferi o fillitiferi o diatomiferi.

Ricordo infine la presenza talvolta di straterelli lignitici di poca importanza, come per esempio presso Sogliano al Rubicone, un chilometro ad est di Diolaguardia (Cesenate), ecc. Presso le lenti lignitiche di Sogliano si raccolsero resti di Melanopsidi, Cerizidi, Potamidi, Melanie, Dreissensie, ecc., che ci indicano l'origine salmastra del deposito; vi si associano pure sabbie e conglomerati ad elementi improntati, taluni di Calcare *tongriano*; ma i dintorni di Sogliano e delle colline a sud sino a S. Agata richiedono studî speciali su carte in grande scala per ben delimitare il Pliocene dal Mio-pliocene, per segnare gli affioramenti eocenici e cretacei e per illustrarne le varie importantissime forme e flore fossili; già ne trattarono l'abate Fortis da oltre un secolo, poi il Brocchi, il Pareto, più volte lo Scarabelli, il Manzoni, il Capellini, il Fuchs, ecc. È notevole che nelle zone lignitifere o nelle vicinanze, sia nel Soglianese che verso Monte Gelli, oltre alla fauna malacologica sopraindicata, si raccolsero anche resti di Lontre, di Tartarughe, ecc.

La frequenza di zone arenacee origina spesso sorgenti assai preziose in queste colline che sono in generale piuttosto aride.

Riassumendo, possiamo dunque dire che la grande formazione *messiniana* della Romagna cesenatese è costituita di arenarie, sabbie e marne con lenti ciottolose, lignitiche e gessoso-solfifere; il suo immenso sviluppo superficiale (dovuto probabilmente a sotterranee pieghe dei terreni cretacei, pieghe che derivano dal prolungamento verso ovest delle zone cretacee della bassa Val Marecchia), malgrado numerose variazioni stratigrafiche locali o secondarie, corrisponde essenzialmente ad una grande sinclinale entroappenninica, di cui abbiamo la gamba meridionale, spesso fortemenle sollevata, nella linea che appellerò Rivoschio-Ciola; la regione di conca o bacino allungato da ovest-nord-ovest ad est-sud-est nell'immensa plaga di

Digitized by Google

Giaggiolo, Piavola, Monte Giusto, ecc.; la gamba settentrionale, pure spesso fortemente sollevata, nella linea di Tessello-Formignano-Monte Codruzzo. Quest'ultima gamba sembra che si sviluppi molto nelle colline cesenatesi dove, malgrado locali ondulazioni, discordanze e forti raddrizzamenti di strati, predomina la pendenza verso sud-ovest, facendoci così supporre la presenza di una anticlinale, in gran parte mascherata dalle alluvioni della pianura, lungo le falde subapennine del Cesenatese.

Nel complesso, la costituzione geologica della formazione mio-pliocenica in esame, sembra potersi così riassumere:

Piacenziano. — Marne grigie.

Messiniano.
- Marne sabbiose grigie.
- Marne, sabbie ed arenarie grigiastre o giallastre con piccole lenti gessifere, lenti ciottolose, ecc. (spesso Colline terrazzate).
- Marne argillose grigio-violacescenti, spesso con zone solfifere (Colline franose, a grandi burroni).
- Marne e sabbie con frequenti ed importanti lenti gessifere o gessoso-solfifere.
- Potente serie di strati e di banchi marnosi, sabbiosi ed arenacei, grigiastri o giallastri.

Tongriano. — Marne sabbioso-arenacee e straterelli arenacei grigiastri. (Oppure verso nord direttamente le Argille scagliose del *Cretaceo*).

Non credo opportuno discendere a maggiori particolari, sia perchè essi trovansi in altri lavori speciali (a cominciare dal Sant'Agata sino al Niccoli, ecc.), sia perchè ciò sarebbe fuori dell'indole di questo studio geologico sommario. Interessanti notizie su queste importanti regioni solfifere e gessifere della Romagna si trovano riunite nei *Tesori sotterranei dell'Italia*, dello Jervis.

Nella grande Vallata della Marecchia la formazione *messiniana* è in gran parte smembrata in causa dell'irregolare affioramento del Cretaceo; i varî lembi sono di natura litologica spesso differen-

Digitized by Google

tissima anche a poca distanza, spesso quasi appiccicati a formazioni antiche svariate, con disposizioni stratigrafiche pure molto varie e sovente assai curiose. Nella parte occidentale predominano le marne, più o meno sabbiose, talora alternate con grosse lenti o banchi arenacei giallastri, numerose e talora, verso il Savio, anche grandiose lenti gessifere o gesso-solfifere in molti punti utilizzate; prevalgono le pendenze dolci ed in tal modo la formazione *messiniana* ricopre per aree estesissime e trasgressivamente a guisa di grande velo i varî terreni più antichi che ne spuntano qua e là. È notevole il bel seno tranquillo di S. Agata Feltria, Sapigno, Sarsina, il cui margine settentrionale deve essere costituito sotterraneamente dal prolungamento della zona cretacea di Perticara. Nelle marne che appaiono subito a nord-est di Sarsina abbondano i fossili di cui sarebbe interessante uno studio speciale; sono specialmente Bivalvi di tipica *facies messiniana* e che sono quindi diversi da quelli a *facies tortoniana* che si raccolgono presso Sogliano al Rubicone.

È notevole come la formazione *messiniana* in questione raggiunga in alcuni punti quasi gli 800 m. s. l. m., come presso S. Agata Feltria, cioè, come di solito, là dove essa si addentra maggiormente nell'Appennino.

Nella parte assiale di Val Marecchia il *Messiniano* è ridotto a veri lembi sparsi, talora racchiusi entro bacini o circhi *tongriani* come a S. Marino ed a Secchiano-Legnagnone. In certi seni speciali incontransi lenti lignitiche, come tra Rocca Pratiffi e S. Agata, presso Ugrigno, in Val Riomaggio a nord-ovest di S. Leo, ecc.; qua e là si possono raccogliere numerosi fossili così presso Ugrigno (dove abbondano Coni, Pleurotomidi, Natiche, Nassidi, Cardite, Veneri, Arche, ecc., a *facies* in parte *tortoniana* e in parte pliocenica), presso Pietra Acuta (dove nelle sabbie fiancheggianti la strada presso la Marecchia si raccolgono Cardite, Veneri, Nassidi, ecc., pure a *facies* in parte miocenica), ecc., ecc.

Frequenti sono i banchi arenaceo-sabbiosi giallastri che talora nelle parti alte formano le solite monoliti di erosione, come per esempio a sud-est di S. Agata.

Non rare appaiono le lenti conglomeratiche come presso Secchiano, tra Cà di Siano e Fonte Fottogno, nelle Colline di Cassano-Case di Rontagnano (dove abbondano i fossili marini, come Briozoi,

Digitized by Google

Nasse, Lucine, ecc., nella zona di passaggio tra i conglomerati e le sottostanti marne grigie), nonchè a S. Marino, specialmente sotto al Cimitero.

Sono pure frequenti le lenti gessifere, qua e là anche solfifere.

Ad est di Val Marecchia la formazione *messiniana* in causa delle varie sinclinali in cui è compresa, oppure delle anticlinali che essa costituisce, si può distinguere complessivamente in tre principali zone di sviluppo, che appellerei rispettivamente entroappenninica, media e littoranea.

1° La zona entroappenninica si presenta dapprima, cioè dal Maceratese all'Urbinate, amplissima, potente ed apparentemente molto complicata; in realtà consta essenzialmente dei soliti suoi elementi litologici, cioè: arenarie e sabbie grigie-giallastre, marne, lenti gessifere o gesso solfifere; l'apparente complicazione dipende semplicemente dal fatto che in causa dei prolungamenti occidentali delle anticlinali eoceniche di Monte Spadara, Monte d'Oro e di Urbino, le formazioni *messiniane* sovrastanti furono pure obbligate ad inflettersi in anticlinali ed in sinclinali, per modo che lo stesso orizzonte, colla stessa costituzione litologica compare più di una volta nella regione in esame.

La serie *messiniana* si può, riassumendola, indicare ad un di presso in questo modo:

Piacenziano. — Marne argillose grigie (verso nord-est, Auditore, Schieti, ecc.).

Messiniano
- Marne grigie.
- Strati o lenti ciottolose (nella parte più entroappenninica della zona).
- Marne grigie friabili (regioni depresse a burroni franosi) con lenti gessifere o gesso-solfifere, ligniti, sorgenti sulfuree e salate, ecc.
- Marne ed arenarie sabbiose grigiastre, talora in straterelli fogliettati.
- Spesso un grosso banco, od una serie di banchi, di arenarie grigio-gialle (tipo quello su cui siede Urbania).
- Strati arenacei e sabbioso-marnosi grigio-giallastri.

Digitized by Google

Parisiano { Marne grigie friabili con pochi interstraterelli arenacei (solo sul margine sud-ovest).
Marne calcaree grigio-biancastre (*Bisciaro*).

Però talora il *Messiniano* basa direttamente e discordantemente sulle argille scagliose del Cretaceo, come verso Conca e ad ovest di Auditore.

La serie inferiore, marnoso-arenacea (*strati arenacei*, ecc.), che si sviluppa ampiamente dal Maceratese all'Urbinate, ricorda molto quella che nell'Appennino romagnolo si estende (tra Val Sillaro e Val Savio) fra la zona gessosa e quella oligocenica; qui, come là, detta serie potrebbe interpretarsi come miocenica, ma anche qui parmi più logico attribuirla alla parte inferiore del *Messiniano* in attesa di sicuri dati paleontologici che risolvano la questione. Il prof. Mici indica il rinvenimento di *Lucina appenninica* Dod. nell'Urbinate, ma, sembra, nella parte superiore della serie indicata, ciò che sempre più mi conferma il dubbio che tali resti di *Lucina*, già indicati in terreni consimili nella Romagna, appartengano ancora al *Messiniano;* altrove però, come si disse in precedenti Capitoli, sonvi banchi di Lucine riferibili all'Eocene; cioè a mio parere l'importanza di certi fossili comuni in molti terreni è assai relativa, tanto più quando, come è qui il caso, trattasi di esemplari mal conservati.

Tettonicamente si può distinguere in questa vasta zona *messiniana:*

1° Una bellissima sinclinale, affatto entroappenninica, che dall'alta Val d'Apsa di Macerata si estende sino a Farneta sulla destra del Metauro. Nella gamba sud-ovest di questa sinclinale, la zona arenacea inferiore appare specialmente a cominciare da Lunano, acquistando la sua massima potenza in Val Metauro a monte ed a valle di Urbania, con strati spesso fortemente sollevati ed anche rovesciati; il rovesciamento è ancor più frequente nella corrispondente serie arenacea della gamba nord-est. In questa interessante sinclinale sono sviluppatissime le marne grigie friabili che originano un paesaggio franoso, arido, affatto caratteristico; tipiche, di rado interrotte, vi si sviluppano le zone gessifere, specialmente quella potente della gamba sud-ovest (allineamento di Veglio), meno importante quella, più gracile in generale, della gamba nord-

Digitized by Google

ovest (allineamento di S. Maria, Cà Monte, ecc.). Nell'interno della sinclinale, quasi solo dal lato sud-ovest, come è naturale, osservansi le curiose lenti ciottolose o conglomeratiche di Pietrarubbia-Lupajolo, ecc., che là dove sono molto compatte formano, come a Pietrarubbia, caratteristici rilievi ruiniformi.

2° Una stretta accentuatissima anticlinale (prolungamento di quella eocenica di Monte Spadara, Monte d'Oro) che si estende da Monte d'Oro sin oltre Macerata Feltria; essa è costituita essenzialmente dalla serie marnoso-arenacea inferiore in strati fortemente sollevati e spesso anche rovesciati; essa mentre a sud-ovest viene coperta dalla zona sovraccennata, a nord-est si pigia invece contro l'anticlinale di Urbino-Sassocorvaro.

3° Una seconda anticlinale, Urbino, S. Apollinare, Sassocorvaro (corrispondente al prolungamento dell'anticlinale eocenica di di Urbino) anch'essa costituita assialmente in modo essenziale di strati marnoso-arenacei fortemente sollevati, talvolta rovesciati. Queste due anticlinali *messiniane*, abbastanza ben distinte naturalmente nell'Urbinate da una sinclinale intermedia (Mazzaferro, Maciolla, ecc.), verso nord-ovest si vanno riunendo in modo che nel Maceratese sembrano costituirne una sola. La seconda anticlinale ora in esame, se verso sud-ovest presenta la sua gamba affatto incompleta pel fatto sovraccennato, invece verso nord-est ha la gamba completamente sviluppata, estesa, con strati marnoso-sabbiosi, qua e là solfiferi, grigio-giallastri, inclinati poco fortemente a nord-nord-est. Chi volesse comodamente in un sol giorno esaminare l'intiera sovraccennata serie *messiniana* colle sue ripetute pieghe, lo potrebbe fare percorrendo la strada carrozzabile da S. Angelo in Vado ad Urbania, Urbino, Castelboccione.

La città di Urbino giace per la metà sud-ovest sulle marne calcaree (*Bisciaro*) dell'Eocene in banchi quasi verticali, e per la sua metà nord-est sull'arenarie e sulle marne sabbiose, variamente sollevate ed inclinate, del *Messiniano;* quest'ultima formazione quivi si insinua curiosamente a foggia di breve seno tra le pieghe dell'Eocene, rappresentando così in piccolo l'ansa *messiniana*, assai più grande, di S. Angelo in Ajola e quella amplissima di Farneta in Val Metauro. Il fenomeno, con vario grado e sviluppo, è sempre lo stesso; l'addentrarsi del *Messiniano* nelle sinuosità dell'Eocene,

Digitized by Google

più o meno a seconda di dette sinuosità, corrispondenti tettonicamente a sinclinali.

È interessante osservare che mentre l'estesa formazione *messiniana* esaminata termina a foggia di insenature in Val Metauro, se ne seguiamo la linea di sviluppo nord-ovest-sud-est, la vediamo riapparire con analoga costituzione (arenacea, marnosa e gessifera) là dove si accentuano e si allargano alquanto le sinclinali eoceniche o cretaceo-eoceniche. Troviamo infatti l'irregolare ellissoide *messiniana* di Fenigli, Montevecchio che presenta anche banchi arenacei ed arenaceo-conglomeratici così compatti da spingersi a Monte Torrino sin oltre i 700 m. s. l. m., da essere utilizzati come materiale da costruzione e da venir attribuiti recentemente da Bonarelli e Morena al *Tongriano*. Poi incontriamo le zone *messiniane* di Pergola, Cà Bernardi (famosa per le sue importanti lenti solfifere), di Fabriano, di Matelica, ecc.; formando così una interessante serie di bacini elissoidali giacenti nelle maggiori sinclinali dell'Eocene.

2° La zona *messiniana* che indicai col nome di *media* (v. pag. 404) si collega ad ovest con quella entroappenninica per mezzo della formazione prevalentemente marnoso-gessifera (con poche lenti arenacee) di Faettano, Gesso, Sasso Feltrio, Onferno; si individualizza nelle Colline di Montescudo dove si presenta con una *facies* essenzialmente sabbioso-arenacea in strati e banchi fortemente sollevati, talora anche affatto verticali come a Monte Colombo, a Taverna, Marazzano, ecc. Tale fenomeno corrisponde ad una stretta anticlinale, prolungamento occidentale di quella eocenica di Montefiorito.

Con tale *facies* litologica, essenzialmente arenaceo-sabbiosa, però con alternanza di marne che talora formano anche zone assai estese, specialmente verso la base, la formazione *messiniana* costituisce fascia attorno all'elissoide eocenica di Montefiorito, e poi attorno a quella di Monte Corbordolo-Bargni.

Gli strati pendono di 20°-30° in generale, ma presso la zona eocenica sono spesso drizzati alla verticale od anche leggermente rovesciati; consimili drizzamenti si osservano però talora anche a notevole distanza dall'Eocene, così tra Montebaroccio e Cartoceto, ecc. Certi straterelli marnoso-arenacei inglobano fossili diversi, così resti

Digitized by Google

di Pesce, Diatomee marine, ecc., ecc., come nel famoso giacimento ittiolitifero di Mondaino. Relativamente rare e poco importanti sono le lenti gesso-solfifere o solo solfifere.

In Val Metauro, per l'abbassarsi dell'anticlinale eocenica di Bargni, la formazione *messiniana* che l'attornia viene a chiudersi e anch'essa accasciandosi costituisce un' amplissima zona a dolce anticlinale che va a scomparire verso Corinaldo sotto il grande manto pliocenico. Il *Messiniano* nell' ampia zona in questione è rappresentato da strati marnoso-sabbiosi poco inclinati; anzi nella parte alta vi predominano le marne, in modo che riesce spesso difficile e talvolta arbitraria la distinzione del *Messiniano* dal *Piacenziano*.

Invece la zona *messiniana* che va ad appoggiarsi contro l'anticlinale cretaceo-eocenica di Fossombrone-Pergola-Acervia, ecc., si presenta più caratteristica per lo sviluppo delle arenarie e delle sabbie grigio-giallastre, per la presenza di lenti gessose, di lenti solfifere, ecc.; in questa zona si distinguono generalmente: 1° Una parte inferiore grigio-marnosa a colline basse e burroni franosi per modo che parrebbe riferibile al *Tortoniano* ma che per mancanza di fossili caratteristici e per la presenza di lenti solfifere, sorgenti solfuree e salate, ecc., includo per ora nel *Messsiniano* basale; 2° una parte superiore essenzialmente sabbioso-arenacea, giallastra, talora con lenti ciottolose, costituente nel complesso regioni elevate e spesso spiccate gradinate sulla soggiacente formazione marnosa. Fra gli strati sabbiosi e sabbioso-ciottolosi s' incontrano talora zone fossilifere, come per esempio a sud di Montecarotto sotto S. Maria del Monte, dove abbondano i resti di Ostriche, Pettini, Corbule, ecc.; il fatto è interessante perchè ci indica l'origine marina littoranea della parte superiore della formazione *messiniana* in esame.

Nel complesso la zona in questione presenta una tettonica regolare, con dolce pendenza verso nord-est, sdoppiandosi però di nuovo più a sud-est in causa dell'affioramente dell'elissoide cretaceo-eocenica dei Monti di Cingoli.

3° Accenniamo infine alla zona *messiniana* littoranea (vedi pag. 404) interessante anche perchè ci indica una anticlinale corrispondente per lungo tratto alla linea di littorale Rimini-Pesaro-Fano,

Digitized by Google

anticlinale la cui gamba settentrionale è generalmente sotto mare. Questa formazione è rappresentata dalla solita serie prevalentemente sabbioso-arenacea, grigio-giallastra, in strati e banchi di varia potenza, talora con caratteristici accentramenti (*mamelons*) arenacei, intercalata con strati o zonule poco potenti, raramente gessifere, qua e là con ligniti e marne argillose a Cardii e Dreissene, come quelle segnalate nel 1880 dal Cardinali sotto il Poggio Imperiale presso mare ad ovest di Pesaro. Alcuni banchi arenacei, grigi o rossicci, assumono tale compattezza da potersi usare come materiale da lastricato, materiale che presso la spiaggia di Cattolica, si ricerca anche sottomare a poca profondità, portandolo a riva su zattere speciali. Notisi che questa formazione fu dal Traverso e dal Niccoli, in una recente pubblicazione « *Sull' esistenza di un massiccio di rocce cristalline nel Bacino dell'Adriatico*, 1896 » riferita al *Trias inferiore!*

La collina di Gabicce, Pesaro ci rappresenta veramente la gamba meridionale di una anticlinale *messiniana*, giacchè i suoi strati pendono di 40°-50° (talora però essi sono anche verticali o rovesciati, come per esempio tra S. Cristoforo e Castel di Mezzo) verso sud-ovest ed anche sotto mare i più resistenti banchi arenacei segnano tale inclinazione. In continuazione di detta collina *messiniana* quella che si estende da Pesaro a Fano presenta pendenze più dolci, nella sua parte, direi, continentale, solo mostra ondulazioni e forti rialzamenti locali.

È interessante che in alcuni punti, come per esempio presso le Case della Fossa, allo sbocco del Fosso S. Iore nel mare, gli strati sabbiosi inglobano numerosi ciottoli di Granito, Porfido, Micaschisto, Gneiss, ecc. (fatto che è probabilmente in rapporto con altri consimili e sempre molto suggestivi che osservansi in alcuni punti delle colline marchigiane), nonchè forse colla sabbia *terebrante* che depositasi tuttora qua e là lungo il littorale di Rimini, Ancona. Lenti ciottolose consimili osservansi pure presso Novilara, presso S. Costanzo ed in generale sporadicamente fra le sabbie delle colline da Pesaro al Senigallese; d'altronde si è visto nel *Messiniano* entro-appenninico della Romagna quanto frequenti e talora anche potenti siano le zone ciottolose fra i cui elementi, prevalentemente appenninici, trovansi talora anche ciottoli di Gneiss, di Michaschisto e di Granito. Tali ciottoli dei Colli pesaresi vennero già segnalati sin

Digitized by Google

dal principio del secolo, ma senza distinzione di orizzonte geologico, da parecchi autori, come accennerò parlando di quelli racchiusi nel *Piacenziano*.

Detti ciottoli sono per lo più disposti in letti o lenti fra gli strati sabbiosi, rappresentandoci forse locali depositi littoranei; gli elementi sono assai variamente commisti, sia per volume, sia per natura litologica; per lo più piccoli, talora anche di oltre 15 cent. di diametro; abbondano specialmente i Calcari, poi i Porfidi, quindi i Graniti, le Sieniti, ecc., il tutto sempre profondamente alterato. Il Cardinali nei suoi *Cenni geologici sui dintorni di Pesaro*, 1880, indica in detti conglomerati delle colline pesaresi, da Novilara al littorale, i seguenti elementi ciottolosi:

Calcari di varia natura, spesso racchiudenti Foraminiferi fra cui talora Nummuliti ed Orbitoidi; Dolomie; Quarzi; Diaspri rossigni; Granito, spesso protoginico o sienitico; Porfidi rossastri, generalmente quarziferi; Sieniti; Ortofiri; Dioriti, spesso porfiroidi; Gneiss; Granuliti; Arenarie, ecc.

È importantissimo il fatto che i materiali cristallini hanno la maggior analogia con quelli costituenti parte delle Alpi tirolesi.

Dopo un breve sprofondamento in Val Metauro, vediamo riapparire la formazione *messiniana* in irregolare anticlinale nelle colline di S. Costanzo, Mondolfo, Scapezzano, ecc.; sono le solite sabbie e marne grigio-giallastre, con varia pendenza, dolce nelle colline di S. Costanzo-Mondolfo, più forte in quelle di Scapezzano; nelle colline di S. Angelo presso Sinigallia compaiono pure varie lenti gessifere, le cui cave condussero alla scoperta di una ricchissima flora (famosa da tempo per gli studî del Massalongo) colla quale si accompagnano, in schisti fogliacei biancastri, numerosi Ittioliti, Diatomee marine, ecc.

Più ad est riappare la formazione *messiniana* nell'Anconitano, con zone marnoso-arenacee, qua e là gessifere, e spesso ricca in fossili illustrati in gran parte dal Capellini.

Pliocene.

La formazione pliocenica, sviluppatissima nelle Romagne, ci presenta le solite *facies* tipiche, con poche eccezioni locali; predo-

Digitized by Google

mina il *Piacenziano*; molto ridotto, almeno apparentemente, l'*Astiano;* limitato alla regione appenninica interna tosco-marchigiana il *Villafranchiano*.

Piacenziano. Nell'Appennino bolognese il *Piacenziano* si può suddividere abbastanza bene in una zona extrappenninica marnoso-sabbiosa, ed anche conglomeratica verso la base, talora sabbiosa e quindi *pseudoastiana* verso l'alto in certe regioni marginali, ed in una zona subappenninica tipicamente marnosa; tale suddivisione è originata da una emersione subappenninica di argille scagliose del Cretaceo dal Sillaro al Panaro.

La famosa zona cretacea di Firenzuola, Ozzano che abbiamo visto scindere tutte le formazioni terziarie costituendo bellissima linea geologica di separazione tra l'Appennino emiliano e quello romagnolo. taglia pure nettamente la grande zona *piacenziana;* questa da duplice che prima era, come si è detto poco fa, diventa unica, subappennina, ma vastissima, tipicamente marnoso-argillosa, grigiastra, per modo da originare un esteso paesaggio caratteristico pel suo aspetto brullo, grigiastro, a burroni franosi (*calanchi*) continuamente in via di erosione, di trasformazioni. I fossili vi sono spesso abbondantissimi. Verso la base compaiono talora lenti ciottolose *pseudomessiniane*, come nel Bolognese, ma affatto raramente, così presso C. Varrano (dove gli elementi ciottolosi sono grandi), allo sbocco di Val Colombarina nel Sillaro, ecc. In quest' ultima regione vediamo la seguente serie:

Piacenziano	Marne argillose bleuastre (serie potente). Banchi sabbioso-arenacei grigio-giallastri. Banchi di Ciottoli (calcarei ed arenacei) improntati, frammisti a sabbie giallastre.
Cretaceo.	— Argille scagliose.

Lo stesso fenomeno, ad un di presso, riscontriamo nel *Piacenziano* inferiore di Val Mescola (nord-ovest di Tossignano) ove non sono rari gli strati ciottolosi ad elementi talora grossissimi, prevalentemente di Calcare alberese (e perciò ricercati come Calcare da Calce), spesso traforati dai Litodomi, assieme ad altri di Arenarie, di roccie gabbroidi, ecc.

Digitized by Google

Invece nella parte alta le marne *piacenziane* colle solite alternanze sabbiose passano rapidamente all'*Astiano.*

Quasi sempre gli strati sono suborizzontali, con leggerissima pendenza a nord-nord-est circa.

Ad est di Brisighella, nella parte inferiore, ma non basale, della serie *piacenziana*, compare uno speciale orizzonte formato di uno o parecchi banchi arenacei o arenaceo-calcari grigio-giallastri, per lo più ricchissimi in fossili di littorale (Ostriche, Pettini, Briozoi, ecc.); tale caratteristica zona che si inizia ad ovest con piccole lenti calcaree presso C. Sassetto, per la sua naturale compatezza e resistenza all'erosione (tanto più in rapporto alle marne argillose fra cui è inglobato), costituisce attraverso le colline *piacenziane* una spiccatissima gradinata, una specie di cornice continua che segue l'andamento orografico della regione, formando naturalmente sul dorso delle colline speciali rilievi come quelli di Torre di Ceparano, Monte Castellaccio, Monte Cerreto, Monte La Cà sopra Castrocaro, Rocca delle Caminate, Monte Pallareto, Monte Casale, Bertinoro, Monte dei Cappuccini, ecc. Si utilizza anche come materiale da costruzione abbastanza buono sotto il nome di *Spugnone* o *Travertino.*

La speciale costituzione litologica, la ricchezza in fossili di questo orizzonte e la particolare orografia che esso origina, lo rendono assai interessante anche perchè ci segnano, direi, un momento di vita littoranea frammezzo a quella solita di mare tranquillo e profondo del *Piacenziano;* trattasi però di un fenomeno non generale, tant'è che nelle regioni ultimamente indicate, detta formazione arenaceo-calcarea è assai disuguale da punto a punto e spesso quasi obliterata. Veggasi in proposito il lavoro speciale pubblicato da Foresti e Manzoni sotto il nome di *Cenni geol. e paleont. sul Pliocene antico di Castrocaro,* 1875.

Talora le più meridionali propaggini del *Piacenziano* diventano molto sabbiose ed assumono una speciale forma a gradinate o terrazze, come vediamo per esempio nelle colline di Longiano, S. Paola, S. Martino di Bagnolo, ecc., e quivi spesso verificansi frane per stacco delle pareti libere di dette terrazze.

Là dove il *Messiniano* superiore è marnoso-sabbioso non è sempre facile delimitarlo nettamente dal *Piacenziano* inferiore; in

Digitized by Google

generale però le colline *piacenziane* sono più rotondeggianti, più erte, di tinta grigio-giallastra.

Ad est delle colline *messiniane* di Cesena il *Piacenziano* si avanza tosto notevolmente a sud con marne sabbiose grigie, non di rado fossilifere, in serie di banchi suborizzontali che colle loro testate formano spesso caratteristiche gradinate lungo il pendio delle colline; così per esempio nel gruppo dei Monti delle Forche a sud di Montenovo.

Nella parte inferiore di questa grande zona *piacenziana*, compaiono strati sabbioso-arenacei giallastri e perfino lenti ciottolose, come nelle colline di Sogliano, ma quivi non è sempre facile distinguere tali formazioni da quelle consimili del contiguo *Messiniano*.

Nelle colline riminesi-pesaresi, ecc. il *Piacenziano* immensamente sviluppato, col solito paesaggio uniformemente ondulato, presenta la sua tipica *facies* marnoso-argillosa, con strati appena appena inclinati a nord-est, foggiati a dolcissima conca allungata tra le anticlinali *messiniane*, oppure a lievissima anticlinale sopra le anticlinali del *Messiniano*. Rare sono le zone sabbiose; rarissimi, ma non meno importanti, gli incontri di ciottoli, di roccie cristalline (Graniti, Sieniti, Dioriti, Gneiss, Micaschisti, Serpentine, Quarziti, Porfidi, Calcari cristallini, Dolomiti, ecc.) come presso Tomba di Pesaro dove furono segnalate molto bene fin dal 1834 dal Procaccini, poi nel 1842 dal conte G. Mamiani, quindi da varî altri e dove esse costituiscono una lente assai estesa, tanto estesa anzi che venne largamente utilizzata per inghiaiamento delle strade; incontri simili verificansi (ma generalmente isolati e rappresentati solo da qualche ciottolo) qua e là nel Pliocene del Pesarese, dell'Anconitano, del Piceno, ecc. Veramente furono primi il Brignole e il Bodei che nei loro *Cenni sulle produzioni naturali del dipartimento del Metauro*, 1813, segnalarono ciottoli di Granito, ma erratici, nel letto del Metauro; poco dopo il Brocchi (1817) parla di ciottoli granitici trovati a S. Costanzo; anzi il Bellenghi avendo trovato ciottoli simili attorno al Catria (però in terreni prepliocenici), concludeva che detto monte avesse base granitica!

Particolarmente interessante è la zona *piacenziana* entroap-

Digitized by Google

penninica, foggiata a sinclinale irregolarmente subellissoidale, di Tavoleto-Isola del Piano; essa nella sua parte occidentale forma un vero altipiano o vasto tavolato assai spiccato; il suo margine verso ovest (tra Pian di Castello ed Auditore) si presenta costituito di strati marnosi, sabbiosi ed arenacei alternati, per cui il *Piacenziano* è quivi spinto (al Monte S. Giovanni) alla notevole altezza di 631 m. s. l. m. In tale regione, riccamente fossilifera, tra Ripa Massana ed Auditore, gli strati sabbioso-arenacei inglobano pure frequenti letti o lenti ciottoloso-conglomeratiche; d' altronde tutto ciò corrisponde ai soliti fatti che presentano così sovente le zone *piacenziane* entroappenniniche, come si vede tanto ampiamente e tipicamente nel Bolognese.

A sud dell'Appennino tosco-romagnolo il *Piacenziano*, talora con *facies* di deposito marino poco profondo in causa della sua speciale ubicazione, si avanza notevolmente in Val di Chiana sin nell'Aretino, ma in regione troppo lontana da quella in esame per trattarne in questo lavoro.

Astiano. Il Pliocene superiore marino conserva sempre la sua solita tipica *facies* di sabbie giallastre, talora giallo-rossigne o giallo-grigiastre, più o meno compatte, qua e là ricche in fossili di littorale (Ostriche, Pettini, ecc.) come per esempio nei dintorni di C. Spazzaforno a sud di Castel Bolognese; oltre ai fossili marini si raccolsero pure in alcuni punti specialmente dell' Imolese, resti di *Elephas meridionalis*, di *Rhinoceros etruscus*, di *Hyppopotamus*, di *Cervidi* e *Bovidi*, nonchè numerose *Filliti*. È interessante osservare come la zona *astiana* non sembri aver subìto l'azione perturbatrice, direi, della zona cretacea di Ozzano-Firenzuola, giacchè nelle colline di Ozzano la fascia subalpina dell'*Astiano* continua a svilupparsi imperturbata quantunque sotto di essa appaiono qua e là le argille scagliose come presso S. Andrea, dove dette argille sono coperte dalle sabbie gialle ad Ostriche aventi la solita regolare dolce inclinazione a nord-nord-est; oltre alle sabbie gialle talora compaiono verso la base dell'*Astiano* lenti ciottolose come al Monte Bello, Monte Catone (ovest di Imola) ed in altre consimili zone *astiane*.

L' inclinazione degli strati è generalmente dolce e diretta verso la pianura; il passaggio inferiormente al *Piacenziano* si compie colle solite alternanze marnose e sabbiose grigie, senza *hyatus* ma ab-

Digitized by Google

bastanza rapidamente per modo che la zona *astiana* forma quasi sempre verso monte una specie di cornice o cappello sopra la formazione *piacenziana* terminando generalmente a sud sull'alto delle colline con spiccáti rilievi su cui giacciono castelli od altri centri d'abitazione un po' notevoli. Fra i due orizzonti esiste talora un velo acqueo, più o meno importante.

Ma ad est di Val Montone la zona *astiana* rapidamente si arretra verso la pianura e presto scompare sotto le alluvioni quaternarie in causa del grande avanzarsi, verso nord, delle formazioni *messiniane* nel Cesenatese; esistono quivi bensì zone sabbioso-arenacee giallastre, che ricordano l'*astiana*, così a Capocolle, ma trattasi forse di quella speciale *facies* del *Piacenziano*, che indicai essere tanto sviluppata nelle prossime colline di Bertinoro.

Invece a Savignano ed a S. Angelo di Romagna le ultime propaggini collinose sembrano potersi attribuire all'*Astiano* inferiore. Ma particolarmente istruttive sono le colline riminesi, specialmente quella di S. Fortunato-Le Grazie; quivi infatti, sopra alla potente e vastissima zona marnoso-argillosa del *Piacenziano* vediamo appoggiarsi, con dolcissima pendenza a nord circa, una serie di strati e di banchi sabbioso-arenacei grigio-giallastri, qua e là fossiliferi, certamente attribuibili all'*Astiano;* da questo punto sin oltre Ancona, in causa delle anticlinali littoranee di Rimini-Ancona, l'*Astiano* non è più visibile, giace sepolto sotto mare.

Villafranchiano. Durante il Pliocene siccome le depressioni entroappenniniche costituirono centri di deposizione fluviolacustre, così tali depositi vediamo ora che occupano la parte inferiore dei bacini orografici; questi nella parte meridionale della regione appenninica in esame, sono: il Bacino di Mugello, la Val d'Arno, il Casentino, la Valle del Tevere ed il Bacino gubbiese; in generale questi depositi *villafranchiani* presentano una consimile costituzione e fisionomia che là dove la serie è completa si può così riassumere:

Sahariano. — *Loess* giallo-rossastro con o senza straterelli ciottolosi alla base.

Villafranchiano { Sabbie e marne grigio-giallastre più volte alternate con banchi ciottolosi (*Sansino*), qua e là ceppoidi, che predominano verso l'alto.
Marne argillose grigiastre talora lignitifere.

Digitized by Google

Riguardo al Bacino del Mugello e di Val d'Arno rimando a quanto esposi nella parte III (Toscana) e particolarmente ai lavori speciali di De Stefani e Ristori, senza voler neppur qui enumerare la pleiade di Paleontologi che da un secolo hanno studiato e fatto conoscere la splendida flora e fauna del Pliocene Valdarnese. È certamente molto desiderabile una completa Monografia paleontologica di questo Bacino continentale pliocenico che credo sia il più bello, il più tipico e il più riccamente fossilifero che esista in Europa.

Quanto al bacino pliocenico di Bibbiena-Pratovecchio nel Casentino, esso è ridotto a pochi lembi residui, come quello costituito dalle marne lignitifere sopra Badia, oppure è mascherato in massima parte da terreni diluviali come tra Poppi e Bibbiena sulla sinistra del bacino in esame.

Invece in Valle del Tevere, per quanto la grandiosa corrente di questo fiume abbia, durante il quaternario, in gran parte incisa, erosa ed abrasa la potente formazione *villafranchiana* che sulla fine dell'êra terziaria doveva occupare nelle regioni in esame quasi tutto il bacino tiberino sino a S. Sepolcro, tuttavia il *Villafranchiano* è ancora molto esteso e potente, talora oltre 100 metri, limitato però essenzialmente ai lati della Valle, specialmente là dove presentansi anse od altre cause protettive. Gli elementi grossolani sono per lo più rotondeggianti, ciottolosi, talvolta invece presentansi ancora angolosi in modo da indicarci di aver subìto un trasporto assai breve, come per esempio, in alcuni punti del *Villafranchiano* di Anghieri. Verso la parte inferiore, specialmente a valle di Città di Castello, si sviluppano molto le zone marnoso-argillose grigiastre, interessanti anche per racchiudere non rari fossili continentali (*Zonites*, *Hyalinia*, *Unio*, ecc.).

Gli strati *villafranchiani* pendono, più o meno fortemente, in generale verso l'asse della Vallata Tiberina; si osservano anche non di rado pendenze molto forti, specialmente sul lato destro della Valle da Città di Castello ad Umbertide; ciò può dipendere in parte da reali sollevamenti avvenuti dopo il Terziario, ma in parte eziandio della nota stratificazione *a delta* che si dovette quivi verificare sin dall'origine del deposito.

La formazione *villafranchiana* si innalza talora di oltre 150-200 metri sul fondo della Valle tiberina, come vediamo per

Digitized by Google

esempio nella splendida zona, essenzialmente ciottolosa, su cui giace Perugia. Quanto alla zona *villafranchiana* del Bacino gubbiese, essa è in massima parte mascherata dai terreni diluviali ed alluviali; si può osservare però direttamente assai bene nei dintorni del Palazzo Galvana, dove vediamo esser costituita in questo modo:

Alluvium. — Terriccio alluvionale.

Villafranchiano.
- Sabbie marnoso-terrose giallastre con qualche ciottolo.
- Banchi ciottolosi.
- Marne argillose grigio-verdastre o grigio-bleuastre, lignitifere, con *Dreissena*, *Sphaerium*, *Valvata* ecc.

Quaternario.

Poche parole dirò sui terreni quaternari che non presentano fenomeni speciali.

Sahariano. — *Diluvium* — Lungo il margine settentrionale dell'Appennino romagnolo esiste un'irregolare fascia di depositi diluviali, continuazione di quelli analoghi del subappennino emiliano. Tali depositi mostrano generalmente poco spessore costituendo quasi solo un velo di *loess* giallo-rossiccio sulle sabbie dell'*Astiano;* però spesso inglobano ghiaie ed elementi poco rotolati, quasi discoidali in molte zone; tale formazione ghiaiosa diventa più importante verso la pianura dove forse assume una certa potenza sotto i terreni alluviali.

Nel Cesenatese, e più a sud-est, le formazioni diluviali mancano quasi completamente per lo stesso motivo per cui vi mancano i terreni *astiani* coi quali esse sono tanto spesso collegate. Però sui fianchi delle più grandi vallate appenniniche sboccanti a nord, veggonsi talora, a 50 e più metri di elevazione sul bassopiano della valle, speciali depositi terroso-ciottolosi costituenti regioni pianeggianti o di poco inclinate verso l'asse della vallata; trattasi di alluvioni quaternarie, fra cui talune delle più alte credo possansi attribuire al *Diluvium* del *Sahariano;* tale è l'età che attribuisco

Digitized by Google

per esempio ai depositi di ghiaie (ad elementi discoidali) e di *loess*, potente anche 2-4 m., che osservansi sulla sinistra della gran Valle del Metauro.

A sud dell'Appennino tosco-romagnolo ritroviamo il *Diluvium* abbastanza esteso, mai però potente, sopra le formazioni *villafranchiane* precedentemente accennate; predomina il *loess* ma non sono anche rare le zone ghiaiose od anche ciottolose spesso ad elementi poco rotolati. Talora gli elementi ciottolosi sono tipicamente *ferrettizzati*, cioè profondamente alterati, come in alcuni punti di Val Mugello. Nel bacino pliocenico di Val d'Arno il *Diluvium* è ridotto essenzialmente ad un velo di *loess* (ed a qualche zona ciottolosa a grossi elementi commisti a sabbia terrosa, giallo-rossiccia) presso le falde montuose del bacino, perchè nella sua parte centrale la sottile cuticola che potè venir depositata fu facilmente abrasa sul principio del *Terrazziano*.

In alcune regioni però, ad esempio tra S. Giustino e Vitereta, il *loess* è compatto e potente anche 4-5 metri, spesso anche inglobando straterelli ghiaiosi. Ricordo pure i lembi di *loess* con ciottoli che riscontransi in Valle Ambra, sovente giacenti sopra a piccole zone *villafranchiane*, ciottolose o marnoso-sabbiose.

È poi interessante il Quaternario di Val Chiana per gli importanti resti di Elefanti, Bovidi, ecc. che racchiude, solo che non sempre si possono distinguere quelli *sahariani* da quelli *terrazziani* per mancanza di dati precisi sul loro rinvenimento.

Il *Diluvium* del Casentino è affine a quello del Mugello; nella Valle Tiberina esso manca generalmente oppure è ridotto a sottili lembi di *loess* rossiccio là dove l'erosione del sottostante *villafranchiano* ne rispettò i depositi supremi che formano ora quasi degli altipiani, come per esempio presso Anghiari.

In alcune grotte, per esempio in quella di Monte Cucco nelle Marche, si raccolsero resti di Cervidi, di Felini e di Orsi (*Ursus spelaeus* ed *U. priscus*); resti di *Ursus spelaeus* vennero anche segnalati recentemente dal Ristori nel Quaternario di Ponte alla Nave nell'Aretino.

Morenico. — Veri, tipici depositi morenici non ebbi a constatare nell'Appennino tosco-romagnolo; però in alcuni punti osservai che alle falde di rilievi assai accentuati esistono massi di *Macigno* irrego-

Digitized by Google

larmente sparsi che potrebbero essere stati trasportati e deposti da qualche piccolo ghiacciaio durante il *Sahariano*. Ricordo per esempio in Val Savio la regione di Pian del Lago presso S. Piero in Bagno e quella di C. Prato Piano a sud di Selvapiana; qualche cosa di consimile vediamo nei dintorni di Alfero per ciottoloni di arenarie calcaree di *Tongriano* discese certamente dal Monte Fumajolo; ma potrebbe trattarsi anche solo di depositi franoso-alluvionali, per cui occorreranno ulteriori speciali studî per sciogliere la questione.

Terrazziano. — Sotto il punto di vista della Geologia pura i depositi *terrazziani* hanno poca importanza; constano essenzialmente di alluvioni più o meno potenti, coperte quasi sempre da un sottile ma prezioso velo di *loess* impuro. Nelle regioni dove, come in Val Metauro, gli elementi alluvionali derivano dalla distruzione di rilievi in gran parte di calcari stratificati, poco lontani, le alluvioni assumono una speciale fisonomia per essere costituite di irregolari ciottoli subdiscoidali disposti in potente serie, di colore complessivamente biancastro, come si può osservare nelle profonde sezioni che abbondano sui fianchi degli alvei dei torrenti.

Nella Carta geologica indicai solo le alluvioni *terrazziane* più estese, giacchè in realtà anche i fianchi montuosi spesso presentano localmente cuticole alluviali importantissime per l'agricoltura, ma che non sono altro che il deposito proveniente dall'abrasione della parte alta dei rilievi montuosi stessi.

Alle falde dei rilievi calcarei del Secondario si è generalmente depositato un caratteristico brecciume che spesso, risaldato, costituisce una specie di roccia rigenerata che sotto il nome volgare di *Renaro* è talora utilizzata come Pietra da costruzione.

Riguardo ai recenti depositi di spiaggia, ricordo come molto interessante la famosa sabbia rossiccia, cosidetta *Rena tebrante* dal Passeri, del litorale pesarese (tra Ancona e Rimini), fine sabbia rossigna durissima e quindi usata come smeriglio (specialmente per segare marmi e smerigliare vetri). Questa sabbia, segnalata dal G. Passeri, oltre ad un secolo fa, è costituita di granellini di Spinello, Corindone, Topazio, Granato, Quarzo, Magnetite, Pirosseno, Mica, Anfibolo, Clorite, ecc., materiali tutti che derivano dalla distruzione di roccie cristalline, specialmente di tipo granitico.

Digitized by Google

Quanto alle reliquie dell'uomo preistorico in Romagna consultinsi specialmente i lavori pubblicati in proposito dallo Scarabelli, dal Tonini, dal Monti, l'illustrazione della Raccolta paletnologica del dott. G. Renzi (*Boll. Paletn.*, 1884), ecc. Oltre agli oggetti preistorici (selci lavorate a martelli, freccie; numerosi oggetti di bronzo, come lancie, armille, fibule, ascie, ecc.) raccolti nel quaternario sia di collina sia di pianura, interessanti resti si estrassero pure da alcune caverne delle zone gessose (così dalla Caverna di Re Tiberio presso Rivola), ma specialmente delle zone calcaree, fra cui particolarmente importante quella di Frasassi nel Marchigiano, nonchè la stazione dell' età della Pietra scoperta presso Nidastore (Arcevia).

Digitized by Google

L'ELEPHAS MERIDIONALIS ED IL *RHINOCEROS MERKI* NEL QUATERNARIO CALABRESE.

Nota del dott. Giuseppe De Stefano.

Al nord di Reggio, ed al di là del torrente Torbido, che sbocca sul littorale dello stretto, proprio allo estremo limite settentrionale della spiaggia di Pentimele, giace il villaggio di Archi. La contrada che, con tal nome, occupa una superficie di pochi chilometri quadrati, è coltivata ad aranceti lungo la spiaggia, a vigne, gelsi e fichi sulle adiacenti colline: pianeggiante o lievemente ondulata in dolce pendio fino a quasi due chilometri dal littorale, essa, un poco più in su del borgo, presenta una serie di colline, le quali stanno a ridosso di alcuni monti poco elevati che poi vanno a formare quelli abbastanza alti di S. Nicola (565 m.) e Chiarello (716 m.); quest'ultimo abbastanza noto per lo studio intorno ad esso fattovi da varî geologi, e lungo le cui falde trovasi il corso più alto del Torbido.

Il villaggio Archi, costruito lungo la strada rotabile che dal capoluogo della provincia conduce alla città di Palmi, verso la estremità nord è attraversato da un vallone, che sbocca proprio di fianco alla chiesa parrocchiale: tale vallone ha un corso di pochi chilometri; scende giù dalle soprastanti colline, e da quei villici vien chiamato col nome di *Corvo*. Lo stesso nome, mi si è detto, hanno le terre giacenti sulle due sponde del suo corso.

Da qualche anno, circa un chilometro più in su del villaggio, nelle colline che stanno sulla sponda sinistra del vallone (lato destro di chi l'ascende) s'incominciò a fare uno sterramento dei terreni recenti e quaternarî, incolti e non coltivabili per la loro natura, per mettere a nudo alcune sottostanti argille, la cui estrazione serve come materia prima alla fabbricazione dei materiali laterizî. Or non è molto, nei lavori di tale sterramento furono

Digitized by Google

rinvenuti alcuni denti fossili di grossi mammiferi, i quali denti, portati all'egregio sig. comm. U. Botti, furon da questi identificati, con molta probabilità, per denti molari di *Rhinoceros Merckii* Jäg.; e quindi a me donati per meglio studiarli ed illustrarli, e cercare nel posto ove essi erano stati rinvenuti, se altri avanzi vi fossero, per vieppiù arricchire la collezione avuta.

A tal uopo, e per osservare i terreni nei quali erano stati trovati i resti fossili accennati, feci una prima escursione, alla quale ne seguirono altre, ogni volta raccogliendo nuovo materiale, il quale ora in parte figura fra i fossili della collezione dell'Istituto tecnico di Reggio.

L'esame dell'anzidetta località prima d'ogni altro mi fa notare che essa non potè mai essere osservata fino ad ora, come quella che restava coperta dalle alluvioni e dalle sabbie torrentizie recenti; per ciò tutte le formazioni di Corvo ed i fossili in esse notati, possono considerarsi come una scoperta, la quale porta così il suo modesto, ma pregevole contributo, alla geologia calabrese.

I. — La natura del terreno nel quale furono rinvenuti i resti fossili dei mammiferi.

I terreni della contrada Corvo presi in esame ed in parte messi a nudo dal recente terremoto, sono di due ben distinte nature. In alto della serie si osserva la solita alluvione rosso-bruna, comune in tutta la parte occidentale della provincia, alla quale sotto sta una specie di terriccio ocraceo, di color rossastro, anche esso indubbiamente di origine terrestre, come a suo tempo sarà dimostrato. La parte media della serie è occupata da strati di sabbia più o meno fossilifera, alternanti con strati privi di fossili; ed infine, nella sua parte più bassa, si nota un potente deposito di argille azzurrognole, le quali contengono uno strato di grossi corallarî, che rappresentano una novità per le argille terziarie calabresi, e definiscono bene il piano al quale esse debbono essere ascritte.

L'alluvione antica ha uno spessore che oscilla dai due ai sette metri, ed occupa le cime di tutte le circostanti colline; forma le solite spianate (piani-terrazzi) più o meno vaste a se-

Digitized by Google

conda dell' altitudine e delle piccole vallate di erosione formate dai piccoli corsi d'acqua nelle stagioni invernali.

Il piano-terrazzo della località presa in esame, nei suoi strati più bassi, presenta una variazione, sia nella natura chimica, sia nell'aspetto fisico. L'alluvione antica degli strati più alti è costituita principalmente di caolinite, di silice, di cemento feldspatico o calcareo, di sostanze organiche decomposte, di ciottoli granitici, intercalati in più o meno abbondanza fra gli anzidetti elementi, e di tracce di pomice decomposta, in alcuni strati. Gli strati medî e quelli più bassi della serie, subiscono un graduale mutamento nel colore, il quale, rosso nei primi, diventa alquanto giallognolo, e nella compattezza, in quanto che facilmente si sfarinano. Essi si possono chiamare dei veri terricci alluvionali, formati da sabbie rosse alluvionali e senza alcuna massa caotica.

Un' analisi sommaria da me fatta su diversi campioni presi in diversi punti della roccia, per ciò che riguarda la loro composizione, fa scorgere che son costituiti principalmente di:

Silice, prevalente.
Muscovite, abbondante.
Piccole traccie di Caolinite.

Con l' HCl non dànno alcuna reazione. È da escludersi in essi la presenza del Calcare. Queste sabbie alluvionali di color rosso-chiaro ed in qualche punto giallognole, hanno una potenza, variabile dai due ai cinque, e, forse, fino ai sette metri di spessore.

Negli strati medî di tale deposito furono da me rinvenuti varî resti di ossami indeterminabili, spettanti a mammiferi, e sparpagliati nel terreno in associazione di frammenti di denti e di difese di *Elephas*.

Il passaggio della formazione terrestre a quella marina, nella contrada Corvo, come in altri punti dei dintorni di Reggio, si manifesta con uno strato di ghiaia dello spessore di poco più di un metro, alla quale sottostà una sabbia, di color bianco-brunastro ed a variabili elementi. La fauna fossile in essa contenuta, non è ricca nè di forme, nè di specie. Fra i molluschi ho notato le seguenti:

Cerithium vulgatum Brug. Due esemplari. — V. M. N. (1).

(1) I simboli V., M., N., indicano che la specie è vivente, nel Mediterraneo, nei mari del Nord, od in entrambi nello stesso tempo.

Digitized by Google

Nassa mutabilis Br. Due individui mal conservati. — V. M.

Cytherea Chione Lam. Comunissima specie della quale si sono raccolti diversi belli e grandi esemplari. — V. M. N.

Cardium erinaceum Brug. Rarissimo. — V. M. N.

Venus casina Linn. Un esemplare mal conservato e col contorno un po' rotto. — V. M. N.

Arca Noae Linn. Due individui ben conservati. — V. M.

Dosinia Basteroti Ag. Specie frequente. — V. M.

Spondylus gaederopus Linn. Due belli e grandi esemplari ben conservati. — V. M.

Pecten Jacobaeus Linn. Specie rara. — V. M.

Anomia plicata Bronn. — V. M.

A. ephippium Linn. Rara. — V. M. N.

Loripes lacteus Linn. Specie comunissima; è la più abbondante del deposito. — V. M.

Tapes vetulus (?) Basterot. Un frammento che si attribuisce con dubbio a tale specie. — V. M.

Benchè la fauna fossile determinata non sia tale in ricchezza e numero di specie da poter riferire con precisione, pigliando questa per base, sulla età del deposito marino, pure, quasi con certezza, esso si ritiene quaternario.

È vero che la presenza di alcune specie e gli individui raccolti dello *Spondylus gaederopus*, hanno una forma piuttosto di specie pliocenica, per la statura e grossezza della conchiglia, per la diversità delle squame, rispetto a quella degli attuali mari; ma badando al complesso della fauna la quale ci rappresenta tutte forme viventi, al colore delle sabbie, bianco-brunastro, il deposito bisogna riferirlo al quaternario, ripeto, anzi che al pliocene superiore del Seguenza (Piano *Siciliano* del Doderlein) od al post-pliocene del Cortese, nel senso, cioè a dire, di periodo di transizione, tra il pliocene ed il quaternario vero e proprio [1]. Tutto ciò viene ancora comprovato dai seguenti altri fatti: le sabbie della contrada Corvo, come quelle degli altri lembi quaternarî dei dintorni di Reggio, formano dei banchi con vera stratificazione. Questi banchi hanno una direzione costante da nord-est a sud-ovest, ed inclinati nel senso del

[1] E. Cortese, *Descrizione geologica della Calabria*. Roma, 1894, pag. 175.

Digitized by Google

lido, indicano una formazione littoranea e di data molto posteriore alle sottostanti argille; le quali, sono discordanti con essi.

Nelle sabbie marine quaternarie, negli strati medî e più alti, oltre ai denti sciolti di *Rhinoceros Merkii*, furono da me rinvenuti altri resti di mammiferi, per la maggior parte indeterminabili.

II. — I resti fossili dei mammiferi.

Essi, riepilogando quanto fin qui si è detto, furono rinvenuti negli strati più bassi alluvionali, al limite superiore delle sabbie marine e negli strati medî di queste ultime.

La maggior parte sono indeterminabili per il cattivo stato di conservazione o perchè frantumati all'atto della estrazione. I resti determinabili appartengono agli ordini *Cetacea* ed *Ungulata;* e vanno elencati come qui appresso (1):

Ordine. Cetacea.

Diversi frammenti di vertebre, quasi tutti indeterminabili: una di esse è una grossa vertebra caudale che misura 20 cm. di lunghezza per 13 di larghezza massima per ognuna delle basi. È alquanto smussata dal lato di una delle apofisi transverse, entrambe rotte: anche le apofisi spinose sono completamente distrutte.

Ordine Ungulata.

Sottord. PERISSODACTYLA.

Fam. *Rhinoceridae.*

Rhinoceros Merkii Jaeg. (= *Rh. leptorhinus* Ow. non Cuv., *Rh. Aymardi* Pomel, *Rh. hemitoechus* Falc. (2).

(1) Nella classificazione sistematica delle specie determinate si è seguìta quella del prof. K. A. Zittel: *Traité de Paléontologie.* Trad. par Charles Barrois, tome IV, Vertebrata (*Mammalia*), 1894.

(2) Hugh. Falconer, *On the European Pliocene and Postpliocene species of the genres Rhinoceros.* Palaeontological Mem. edited by Ch. Murchison, 1868; Alessandro Portis, *Osteologie von Rhinoceros Merkii.* Palaeontographia, 1878, vol. XXV.

Digitized by Google

Tali resti consistono in nove denti molari, ben conservati, sei dei quali furono rinvenuti sciolti, e tre a posto l'un dietro l'altro: si raccolsero negli strati più alti delle sabbie marine insieme ad altri frammenti indeterminabili di ossa costali, ecc.

L'ultimo molare superiore destro fu trovato infisso in un pezzo di mascellare lungo cm. 15. La corona del dente alquanto allungata presenta due ben distinte colline; la parte anteriore termina ad un livello superiore di quella posteriore, la quale ultima è obliqua in direzione antero-posteriore. L'ultimo molare superiore sinistro ha le radici rotte, la corona allungata come quella del suo corrispondente destro; ma la superficie triturante è mal conservata.

Il primo molare superiore destro ed il suo corrispondente sinistro hanno le radici posteriori completamente rotte: delle anteriori, quello sinistro ne presenta un frammento. La corona di entrambi è alquanto lunga e larga; si notano due colline ben distinte.

In fine vi sono due molari la cui corona allungata, e poco larga nella parte posteriore, presenta le stesse dimensioni; i tubercoli esterni anteriori di entrambi sono identici; così dicasi dei posteriori. La superficie triturante è alquanto inclinata dalla parte posteriore verso l'anteriore e le colline distinte son consumate un poco. Tali caratteri li farebbero considerare come corrispondenti.

I tre molari rinvenuti uniti, hanno i seguenti caratteri: gli ultimi due hanno le radici alquanto conservate: uno fra essi, l'ultimo, presenta una corona allungata nella parte posteriore, ed una superficie triturante più larga di quella degli altri due. Il secondo ha il tubercolo esterno anteriore abbastanza spesso e la piega accessoria omonima poco sviluppata. Superficie triturante quasi piana, e colline ben distinte e disuguali.

Il *Rhinoceros Merckii* fu trovato altra volta in un giacimento di sabbia micacea post-pliocenica a Capo Stilo [1] in Calabria.

[1] E. Flores, *Catalogo dei mammiferi fossili dell' Italia meridionale continentale.* Memoria presentata all'Accademia Pontaniana, Napoli 1895, pag. 18.

Digitized by Google

Sottord. PROBOSCIDAEA.

Fam. *Elephantidae.*

Elephas (*Loxodon*) *meridionalis* Nesti.

Diversi frammenti di lame di molari. Un frammento di molare formato da tre lame. Sembra un molare vero, superiore, sinistro, ma nello stato così incompleto in cui si trova, non è possibile accertare il suo rango nella formula dentaria e darne esatta descrizione e plausibile giudizio.

Soltanto la specie può ritenersi esser quella dell' *Elephas meridionalis* Nesti, sotto-genere *Loxodon* di Falconer a giudicarne dalla spessezza delle lamine di smalto (*adamante crasso*), irregolarmente increspato che differenzia questa specie da quelle dell'*E. primigenius* e dell'*E. antiquus* e dalla mancanza della figura romboidale nei dischi di logoramento, quale suol riscontrarsi nell'*E. africanus.*

Due frammenti di difese: il primo, a sezione ovale, misura cm. 22 $^1/_2$ di lunghezza per 11 di diametro massimo nella parte più grossa; cm. 10,2 nell'altra.

L'altro frammento appartiene ad un apice. Anch'esso a sezione ovale nella base, la quale misura 47 mm. di diametro massimo, misura 95 mm. in lunghezza. È alquanto curvo, ed in grossezza va diminuendo con rapidità verso l'apice.

Per tali caratteri i due frammenti si riferiscono alla specie su indicata.

Qui cade acconcio il dire che, il sig. Giuseppe Moschella, tempo fa, raccogliendo fossili negli strati post-pliocenici di Morrocu, a quanto egli afferma, rinvenne alle basi dell'alluvione antica quaternaria di quella località, alcuni resti di *Elephas*. Essi consistono in tre frammenti di molari ed alcuni pezzi di difese.

Dei resti molari oggi non se ne ha che uno, donato all'egrègio sig. comm. U. Botti, e conservato nella collezione paleontologica dell'Istituto tecnico; gli altri due andarono dispersi. Il frammento che ci rimane è tale però da potere inferire quasi con certezza,

Digitized by Google

per lo spessore dello smalto, per le colline alquanto aggrinzate lungo il loro contorno, per le larghe lame a forma di losanga, che esso spetta all'*E. meridionalis*.

Frammenti di specie indeterminabili.

Essi consistono in diversi ossicini, fra i quali a me sembra di aver riconosciuto qualche frammento di costola, ed alcune piccole vertebre frantumate.

Tutti questi resti, insieme ad un frammento di osso lungo, che a prima vista, per la sua conformazione, si attribuisce ad un omero, si trovarono sparpagliati nei letti più alti delle sabbie marine, e distanti dagli avanzi fossili già descritti.

III. — Considerazioni.

Non son passati più di quattro anni da che il sig. Marcellino Boule (1) rendeva noto al mondo scientifico la presenza dell'*E. meridionalis* Nesti, nei depositi quaternarî di Geusac-La-Pallue (Charente) in Francia, insieme a resti dell'industria umana; cioè a dire, venne a dimostrare la resistenza dell'*E. meridionalis* e dell'uomo nei primitivi tempi quaternarî.

Ed ancora non è molto tempo trascorso da che il sig. D'Ault du Mesnil (2), facendo alcune ricerche negli strati più bassi alluvionali quaternarî presso Abbeville, rinvenne in essi resti di *E. meridionalis*, la cui comunicazione scientifica venne fatta in Italia da E. Regàlia, in una Nota che ha per titolo: *Sull'antichità dell'uomo*, nel 1898 (3).

Le novità accennate e comunicateci dal vicino paese, per quanto io mi sappia, non credo che abbiano avuto fino a questi ultimi giorni alcun riscontro in Italia, quindi gli ossami da me

(1) *Revue d'Anthropologie et d'Ethnographie*, 1895, tome IV, n. 5, pag. 497.

(2) D'Ault du Mesnil, *Note sur le terrain quaternaire des environs d'Abbeville* (Rev. mens. de l'Ec. d'Anthrop., 15 sept. 1896).

(3) *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* (Vol. XXVIII, fasc. III, 1899, pag. 492 e seg.).

Digitized by Google

recentemente rinvenuti alle basi delle alluvioni antiche quaternarie della provincia di Reggio, hanno grande importanza, non solo locale, come quelli che c'indicano resti di *Elephas meridionalis* in Calabria, là dove mai finora si eran trovati; ma confermano ancora una volta con le scoperte scientifiche francesi, la presenza di tale specie, per quanto eccezionalmente, nei terreni quaternarî.

Nell'Italia meridionale, anzi, per meglio dire, nella penisola calabrese, poche scoperte paleontologiche si son fatte, fra le quali sieno da notarsi resti di *Rhinoceros* e di *Elephas*, insieme associati. Se si scorrono le memorie paleontologiche o geologiche che trattino anche di paleontologia, riguardanti le scoperte fatte nella Calabria intorno ai Vertebrati, durante lo scorcio di questo secolo, nella seconda metà del quale gli studî tanto si accentuarono, non si trovano traccie di *E. meridionalis*, e quelli di *Rhinoceros* venivano notati per la prima volta pochi anni fa dal Flores, il quale, come si è già detto, illustrò una porzione di mandibola sinistra, lunga 240 mm., con i tre molari, l'ultimo premolare e parte del penultimo; il quale pezzo di mandibola, trovato a Capo Stilo, ora si trova nel Museo geologico dell'Università di Napoli ([4]).

Quanto si è avanti affermato, appare dalle opere, seguendo l'ordine cronologico, dei signori P. de Tchihatcheff, A. Philippi ed A. Scacchi, O. G. Costa, B. Gastaldi, G. Montagna, P. Gervais, G. von Rath, E. Suess, Th. Fuchs, G. Capellini, N. Montagna, D. Lovisato, G. Seguenza, C. De Stefani, A. Neviani, E. Cortese.

Tutto quello che si rinvenne fino ad oggi nella provincia di Reggio per ciò che riguarda i mammiferi terrestri, è riassunto nel seguente specchietto:

Mammiferi pachidermi rinvenuti nella serie dei terreni terziarî e quaternarî calabresi.

Miocene, Piano Tongriano Dumont: *Anthracoterium magnum* Cuv.

Quaternario, Piano Saariano Mayer: *Elephas armeniacus* Falconer; *Rhinoceros Mercki* Jäg.

([1]) Memoria citata, pag. 18.

Digitized by Google

I resti dell'*Anthr. magnum*, rinvenuti nelle arenarie a strati di combustibile di Agnana per la prima volta dal prof. B. Gastaldi, furon poi figurati dal Montagna, il quale illustrò in alcune tavole alcuni denti molari della sopra detta località: in ultimo, anche il prof. G. Seguenza, potè osservare due denti della stessa specie, ben conservati, un canino ed un incisivo, donatigli dall'ingegnere Rota.

L'*Elephas armeniacus* trovato nelle sabbie quaternarie, nelle vicinanze di Terreti sopra la città di Reggio, dall'ing. G. Costantino, venne poi determinato dal Seguenza. Ma qui è giusto far notare le osservazioni del Boyd Daukins, il quale dice che l'*E. armeniacus* deve essere considerato come una varietà dell'*E. primigenius* Falc., o, meglio, come sinonimo di tale specie (1). Quindi, come giustamente osservò il Flores, l'*E. armeniacus* del Seguenza deve ritenersi come *E. primigenius* (2)

È ovvio il dire che la scarsezza dei resti fossili di mammiferi rinvenuti fino ad oggi in Calabria, non ci permette di fare delle considerazioni in proposito, sia per la climatologia dei tempi, sia dal lato paleo-dietologico.

I resti di *Elephas meridionalis* e di *Rhinoceros Mercki*, insieme associati, rinvenuti negli stessi strati quaternarî, c'indicano già qualcosa d'interessante, quando si pensa che il *Rh. Mercki* insieme all'*antiquitatis*, non sono solo del pliocene superiore dell'Italia, ma vissero ancora nel preglaciale ed i loro resti rinvenuti nei terreni spettanti all'epoca diluviale, indicano la loro presenza anche in tali tempi e su vaste estensioni; mentre, d'altro canto, l'*Elephas antiquus* fu la sola specie del genere che si ritenne contemporanea e della stessa regione al *Rh. Mercki*. Lo Zittel, dice in proposito (3) che si sono trovati dei numerosi resti di *Rh. Mercki*, sovente in compagnia d'*Elephas antiquus*, specialmente nel sud dell'Inghilterra, nella vallata del Reno, in Francia, in Spagna, e nell'alta Italia. Ma non accenna ad associazione di resti di *Rh. Mercki* e

(1) Boyd Daukins, *On the range of Mammoth in space and time* (Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1878, vol. 35, pag. 145).

(2) E. Flores, Memoria citata pag. 32.

(3) K. A. Zittel, *Traité de paléontologie*, traduit par le doct. Charles Barrois (Tome IV, Vertebrata, pag. 297).

Digitized by Google

di *E. meridionalis*, rinvenuti, sia in terreni terziarî, sia in terreni quaternarî. Nè a me è stato dato leggere altrove una simile comunicazione scientifica. Il fatto, adunque, che qui in Calabria si nota per la prima volta, non è solo una novità riguardata dal solo lato soggettivo, cioè a dire, preso per se stesso; ma ci fa giungere logicamente alla conclusione che l'*Elephas antiquus*, il *meridionalis* ed il *Rh. Mercki* sono contemporanei degli stessi tempi quaternarî.

Per comprendere meglio l'importanza del fatto, si fa notare che l'*Elephas meridionalis* viene considerato come proprio dei depositi di età intermedia, specialmente del pliocene superiore; mentre la specie caratteristica del quaternario inferiore, e come tale ritenuta da tutti i geologi, ci viene rappresentata dall'*antiquus*.

Lasciando stare da parte la quistione che la contemporaneità dell'*E. meridionalis* e dell'uomo, desunta dagli avanzi del primo e dall'industria del secondo, rinvenuti insieme negli stessi depositi quaternarî francesi, invecchia di molto quest'ultimo e prova che la sua comparsa è stata anteriore a tutti i fenomeni glaciali (questione estranea allo scopo di questo lavoro); con le scoperte francesi e con l'ultima fatta in questa estrema Calabria, viene messo in chiaro però questo fatto, che, l'*Elephas antiquus*, il *meridionalis* ed il *primigenius*, vissero nella stessa epoca, che del secondo si hanno vestigia fin nel quaternario, e che talora i loro ossami si trovano associati alle basi delle alluvioni.

Dal lato paleografico si fa notare che, con il rinvenimento della contrada Corvo, l'area nella quale visse l'*E. meridionalis* in Italia, dal Weithofer (1) limitata fino a Roccasecca, e dal Flores estesa fino a Chiaromonte, in uno dei paesi più meridionali della Basilicata (2), ora bisogna estenderla fino a questa estrema Calabria.

Reggio di Cal., settembre del 1899.

(1) A. Weithofer, *Proboscidiani fossili di Valdarno*. Firenze, 1893.
(2) E. Flores, Mem. cit., pag. 30.

Digitized by Google

SAGGIO DEI MATERIALI

PER UNA STORIA DEI FENOMENI SISMICI AVVENUTI IN ITALIA RACCOLTI DAL PROF. MICHELE STEFANO DE ROSSI

scelti ordinati e pubblicati da M. BARATTA.

Il defunto nostro socio, il prof. M. S. De Rossi, non ha solo estrinsecato la sua grande attività scientifica con un numero rilevantissimo di lavori originali riflettenti la preistoria, la geologia e la geodinamica, con l'organizzazione degli studî sismici in Italia, con la pubblicazione della pregiata serie dei volumi del Bollettino del Vulcanismo Italiano (1), ma egli per lunghi anni attese ancora a raccogliere notizie sui fenomeni della dinamica terrestre, ed in specie quelli riguardanti le manifestazioni sismiche e vulcaniche avvenute nei tempi passati. E ciò perchè la formazione di una statistica, resa il più completa possibile, viene a costituire la base naturale ed indispensabile del novello ramo delle geologiche discipline, delle quali il De Rossi è stato in Italia il vero fondatore.

Tutto il materiale radunato dall'estinto nostro socio consiste in molti volumi contenenti parecchie migliaia di schede cronologicamente ordinate. Ora la famiglia De Rossi, comprendendo che sì immane lavoro, che la morte aveva troncato, non doveva assolutamente andare perduto per gli studiosi, con gentile pensiero rimise a me l'intero schedario, affidandomi l'incarico di studiare

(1) Vedi a proposito del prof. M. S. De Rossi le poche pagine di commemorazione da me pubblicate nel Bollettino della Società Geografica Italiana (dic. 1898 pag. 576): intorno ai meriti scientifici del chiaro estinto ho parlato diffusamente nel II volume della mia *Storia della Sismologia* in corso di stampa.

Digitized by Google

il modo per renderlo accessibile a coloro che si occupano delle nostre ricerche.

In tale schedario sono trascritte in primo luogo le numerosissime notizie dei cataloghi parziali ed annuali del Perrey e quelle dello Schmidt per l'oriente: inoltre le notizie che si trovano nei cataloghi regionali italiani del Guarini, del Serpieri, del Fulcis, del Goiran . . . ; vi sono pure inglobati i materiali estratti da vecchi giornali politici dal conte Malvasia e molti altri tolti da cronache, storie, registri, ovvero raccolti dalla viva voce dallo stesso professore De Rossi. Le schede di quest' ultima classe riflettenti gli anni anteriori al 1873 sono ancora inedite: quelle invece a tale data posteriori furono per intero od in transunto utilizzate nella pubblicazione del Bollettino del Vulcanismo.

Dobbiamo qui tener presente che la pubblicazione delle notizie sui terremoti e sulle eruzioni avvenute fuori d' Italia non potrebbe riuscire utile, perchè con il risveglio degli studî sismici verificatosi in quest' ultimi anni, essendo aumentati presso ogni nazione i cultori della nuova scienza, si sono andate già in parte ricolmando — mercè le ricerche dei varî scienziati — le molte lacune che presentano i cataloghi generali: perciò, sotto questo rispetto, il notiziario De Rossi sarebbe riuscito di molto incompleto. Di ciò saranno persuasi tutti quelli che, come me, si sono occupati della formazione di cataloghi anche parziali, giacchè si può dire che ogni giorno vengono in luce nuovi documenti intorno a fenomeni anche di grande intensità rimasti ignoti, malgrado riguardino il nostro paese ed epoche non molto lontane dalla presente.

Lo spoglio del De Rossi, inoltrati gli studî e raccolti tutti i lavori riferentisi ai terremoti del mondo intero, potrà a suo tempo riuscire di ottima guida per la pubblicazione di un grande catalogo internazionale, del quale vado caldeggiando la formazione.

La stampa di una cronistoria racchiudente le notizie dei terremoti italiani, dalle più deboli scosse a quelle fatalmente distruggitrici, mi sembra per ora cosa intempestiva per le ragioni che andrò adducendo. Le notizie raccolte dal Bonito, dal Secinara, dal Perrey, dal Gemmellaro, dal Guarini, dal Serpieri, dal Goiran furono già tutte, con molte altre nuove, conglobate nel grande catalogo del Mercalli uscito oltre 15 anni dopo che il De Rossi

Digitized by Google

aveva cominciato il suo: le notizie del Malvasia qui sopra ricordate furono dallo stesso prof. De Rossi pubblicate a parte, come omaggio alla memoria dell'estinto suo amico. In vista di ciò, mi è sembrato cosa, come ho detto, ancora inopportuna il procedere ad una ristampa, tanto più che le monografie sismiche regionali in quest'ultimi anni pubblicate per opera del Mercalli, del Giovannozzi, del Tommasi, del Piovene, del Goiran e mia ed i varî miei cataloghi, hanno messo in evidenza quanto vi sia ancora da fare, pure restringendo il campo di indagine a determinati periodi di tempo, a speciali regioni ed anco ai soli maggiori scuotimenti.

D'altra parte però, dato il genere dei nostri studî, per i quali è necessario il disporre del più ricco materiale che sia possibile, non stimando conveniente il tener più a lungo inedita la parte raccolta direttamente dal prof. De Rossi, mi sono accinto alla fatica di passare ad una ad una le schede, di confrontare ciascuna notizia in esse contenuta con quelle delle statistiche possedute, per scegliere quelle non ancora figuranti nelle opere già pubblicate e ben conosciute a tutti quelli che si occupano di sismologia, oppure provenienti da fonti diverse dalle note.

Questo saggio, quantunque non voluminoso, forma di per sè stesso un eccellente materiale da studio: ed io ho pensato di chiederne la inserzione nel nostro Bollettino, primieramente perchè con ciò la nostra società — della quale il prof. M. S. De Rossi è stato socio fin dal primo anno della sua esistenza — renderà un'ultimo tributo di omaggio alla sua memoria, e poi perchè, come ha sempre insistito lo stesso De Rossi, le discussioni riguardanti i terremoti devono essere condotte con criterî essenzialmente geologici.

I lavori di statistica dei fenomeni hanno tutti il difetto inerente alle opere di tale genere, di essere, cioè, sempre incompleti: quindi ogni notizia nuova offerta agli studiosi è destinata ad apportare nuova luce, mutando magari radicalmente le conclusioni degli studî sintentici precedentemente fatti. Con questo solo saggio molte lacune vengono riempite; esso costituisce il prodromo di un grande catalogo riguardante i terremoti italiani che, facendo seguito a quelli del Perrey, conterrà *in extenso* tutte le notizie in transunto pubblicate nel Bollettino del Vulcanismo, con le molte altre rimaste inedite e con quelle venute in luce dopo la morte dell'Autore. Un lavoro di tale genere, scriveva egli, non si compisce

Digitized by Google

da chi lo comincia, e non si deve temere, ma godere, di lasciare ai posteri una pianta ancora da coltivare e da far fruttificare. Se la fatalità ha impedito al prof. De Rossi di continuare l'opera da lui con tanta larghezza di vedute iniziata e di discutere il materiale con fatica e con personali sacrifici adunato, le pubblicazioni che ho in animo di fare serviranno vie meglio ad indicare quale sia il vero posto che spetta al De Rossi nella nuova scienza da lui fatta sorgere in Italia e per la quale egli ha spiegato grande ingegno ed attività straordinaria.

Voghera, ottobre 1899.

MARIO BARATTA.

N. B. — Per evitare un soverchio ingombro di citazioni si avverte che furono tutte abbreviate, oppure indicate dalle seguenti sigle:

C. — Il Crostolo, Anno I, pag....
L. — Notizie estratte dal prof. Lorenzoni dai registri dell'Osservatorio di Padova.
R. — Notizie estratte dal prof. Ragona dai registri dell'Osservatorio di Palermo.
S. — Notizie estratte dal can. Sassi da cronache e da ms. cesenati.

Le ore quando mancano dell'indicazione *ant.* o *pom.* oppure *a.* o *p.* (antimeridiane o pomeridiane) si intendono contate con il quadrante italiano; Mn. = mezzanotte; Mg. = mezzodì; t. v. l. = tempo vero locale.

522-23. Ravenna? Terremoti frequenti. (Bull. Arch. Crist. 1867, pag. 18).
672. Pistoia. Orribili terremoti. (M. Salvi, *St. di Pistoia*).
837. Ivi. Nell'entrare dell'autunno « orribili » terremoti (id).
847. Sassinoro. Terremoto che fece cadere la chiesa (Perrella).
— Alvito. Secondo la cronica Atinese la città di S. Urbano, sita nel luogo detto Colle la Civita, verso il secolo X, fu distrutta ed adeguata al suolo parte da barbari e parte dal terremoto: i superstiti abitanti la riedificarono sul dorso del Monte Oliveto, ove ora si trova Alvito.

Digitized by Google

1003. Pistoia. Per due giorni e due notti spaventevoli terremoti. (Salvi, op. cit.).

1020. Roma? Nell'anno a causa di un terremoto il Papa (Callisto II) fece impiccare un ebreo (Gregorovius, IV, pag. 475).

1096. Roma. Al 22 gennaio terremoto. (*Catal. dei Papi* di Cencio Camerario in « Pertz, *Archiv.* » VII. 76).

1132. Pistoia. Nell'autunno per due notti ed un giorno, varie scosse (Salvi, op. cit.).

1197. Ivi. Nell'autunno qualche scossa che causò più panico che danno (id.).

[1222]. Custoza. Nel vecchio campanile un'iscrizione del secolo XIV ricorda tre date di terremoti: la seconda dice « MCCXXIII [1222] Terremotu ».

— Reggio Emilia. Nell'anno terremoti grandissimi: ad ogni menomo strepito le persone per tema di esso, correvano chi qua chi là, come fuori di se stesse: in Reggio avvenne che mentre circa l'ora VI del dì di Natale, il vescovo predicava, ognuno abbandonò la chiesa (C. 84).

1238. Pistoia. Scossa di terremoto non di grande importanza (Salvi, op. cit.).

1247. Reggio E. Terremoto (C. 84).

1249. Ivi. Nel settembre per terremoto crollarono molte case (C.84).

1285. Ferrara. Terremoto assai « robusto » (Sardo, 189).

1293. Napoli. Il Salazaro (*Brevi consid. sugli affreschi del Monast. di D. Regina del XIII secolo*, pag. 4) ricorda un terribile terremoto, per il quale venne abbattuta la maggior parte del suddetto monastero e della chiesa.

1299. Subiaco. Terremoto rovinoso. (*Tabulae Ann. Cron. Subl.*).

1308. Gennaio 25. Rimini. Grande terremoto. (Cod. Vat. 9, 375).

1319. Monte Cassino. Terremoto che quasi distrusse la Badia. (Lanni, *S. Elia sul Rapido*, pag. 11 [3]).

1328. Cascia. Terremoto disastroso (comun. ms. Franceschini).

1348. Gennaio 25. Reggio. Spaventoso terremoto (C. 84).

— Custoza. Nell'iscrizioue già ricordata all'anno 1222 si legge pure « MCCCXLVIII terremoti » (ms. Da Schio).

1349. Severus Minervius nella sua *Historia* (Cod. Bibl. Morbio fol. 77) ricorda che nella regione di S. Benedetto molti edifici rimasero pel terremoto distrutti.

Digitized by Google

1349. Rodi, Vico Gargano, Vieste. Terremoto con tante vittime (Boll. mens. di Moncalieri, marzo 1888).

— Il terremoto del 9 settembre, tranne S. Vittore, Fratte (ora Ausidonia) ed alcune case di S. Germano inabissò tutte le terre della Badia di Monte Cassino, e questa con esse. A 100 ascesero le vittime. Di alcune terre è rimasto solo il nome (cioè Teramo, Piumacola, S. Stefano, Mortula, S. Pietro a Monastero, le Giunture ed i villaggi di S. Pietro e di S. Paolo della Foresta); altre invece risorsero, tra le quali S. Elia. (Lanni, *S. Elia sul Rapido*, pag. 36).

— Il Padre B. Tavolieri, nelle sue memorie storiche di Atina dice che nel 1350 [1349] fu adeguato al suolo il castello di Alvito, come si legge pure in una pietra posta sopra la porta maggiore di detto castello rifatto nel 1350: « Dum tremor in terris fuit, et generale periculum per varias regni partes, haec moenia prorsus sunt aequata solo, dederunt annosa (*sic*) ruinam ... ».

— Ascoli, Aquila. Grande terremoto: la campana della piazza di Sopra diede dei tocchi e così pure altre: precipitarono molte fabbriche e città fra cui Aquila, che pianse delle vittime, (*Cronaca Ascolana dal 1345 al 1565*. ms. della Biblioteca comunic. Gabrieli). La stessa notizia dà il *Cronicon Asculanum* (Cod. Vat. 7934 fol. 5 verso) che dice il terremoto avvenuto « paulo ante horam mediae tertiae ». [Queste notizie quantunque riportate al 1352, settembre 9, si riferiscono al 1349].

1367. S. Elia Fiumerapido. Terremoto che distrusse la chiesa esistente presso il molino poco lungi dalla fontana del paese. (Arch. Cass. fasc. 12, n. 111 cit. da Lanni, *S. Elia sul Rapido*, pag. 121, doc. A).

1399. Luglio. Pistoia. Terremoto fortissimo (not. ms. comun. Dr. Chiappelli).

1401. Modena, Castelvetro. Terremoto. (Valdrighi, *Sched. Met.*, pag. 16).

1403. Roma. Terremoto grande. (Marmocchi, *Geogr. Univers.*, III, pag. 422).

1420. Aprile 2. Urbino. Forte terremoto della durata di un « pater ». (Cod. Vat. 7943 fol. 49).

Digitized by Google

1448. Aprile 26. Città di Castello. Terremoto con morte di molti. Molte case cadute. (Cod. Vat. 7943 fol. 71).

1456. Dicembre 6 [5] Roma. Ad 11^{h} terremoto sì forte che la campana di S. Silvestro diede tre tocchi. (Cron. di Paulo Dello Maestro in « Il Buonarotti » 1875, pag. 114).

1461. Novembre 27. Roma. A 3^{h} di notte terremoto: la campana di S. Marcello diede tre tocchi e poi dopo una breve pausa altri quattro (idem, pag. 117).

— Ascoli, Aquila. Grandi scosse, con rovina di molte case e chiese. (*Chron. Ascul.* fol. 20 verso [Cod. Vat. 7934]).

1465. Aprile 15. Reggio Emilia. A 20^{h} circa, terremoto che fece suonar le campane e cader molti comignoli (C. 84).

1480. Ascoli. Terremoto grande ed intenso durato per un' ora: danni notevoli al territorio di Spinetoli, di Monte S. Polo e particolarmente in quello di Monteprandone, ove fece cadere un pezzo di muraglia verso la marina. (Chron. *Ascol.* 1345-65cit.).

1485. Reggio E. Gran terremoto (C. 84).

1501. Ivi. Nell' anno terremoto violento con rovina di varie case (id).

— Aquila. Terremoto forte. (Boll. Oss. Moncalieri, marzo 1887).

1505. Reggio E. Forte terremoto: causò molte « miserie ». La gente dormiva sotto tende (C. 84).

1511. Cervia. Il Diario di Paride de Grassis, sotto Giulio II, (Cod. Vat. 5944, fol. 285) ha la seguente annotazione: « Anno 1511, die Annuntiationis B. M. V. profectus est Pontifex ad Cerviam ubi fuit terraemotus et Pontifex ex palatio prosiliens venit semicinctus in plateam timens lapsum palatii... ».

— Venezia. Grande terremoto: caddero statue e merli dal palazzo e dalla chiesa di S. Marco, suonarono le campane, si fecero degli spacchi nei muri « e l' acqua dei canali della città tremò forte, in alto levandosi ». Caddero molti comignoli ed alcune case. Il terremoto non durò molto. Con eguali circostanze fu sentito a Padova, a Treviso, ad Udine ecc. (P. Bembo, *Ist. Venez.*, trad. ital., Venezia 1747, lib. XI, pagg. 578-79).

1512-13. Friuli. Varie scosse. (Scturolo, *Cose di Cividale* e Fistusario, *Osserv. ant. int. alla Città di Udine* ecc.).

1522. Ottobre 4. Reggio E. Circa le 7^{h} della notte terremoto fortissimo: replica non così forte a 15^{h} del giorno (C. 84).

Digitized by Google

1524. Reggio E. Poco dopo l'elezione di Ettore Sacrati al governo di Reggio, fierissimo terremoto (C. 84).
1526. Pistoia. Terremoto grandissimo. (Salvi, op. cit.).
1536. Agosto 17. Pistoia. 5-6^h ant. forte scossa di un « credo »; nessun danno (*Cron.* mss.).
1537. Novembre. Savona. Terremoto grandissimo. (Cron. Verzellino: comunicazione Pittaluga).
— Novembre 8. Pistoia. 12^h circa scossa di terremoto; nelle 24^h altre due più lievi (Cron. ms.).
1538. Marzo 5. Pistoia. 1^h ant. scossa assai forte (id).
1540. Ottobre 23. Savona. 1^h notte, due terribili scosse; panico. (*Cron.* Verzellino, cit.).
1542. Giugno 13. Pistoia. 6^{h}30^m [ital.] scossa di un « credo »; fu leggiera (Cron. ms.).
— 18. Ivi. 8^h lieve scossa (id.).
— 20. Ivi. 18^h altra scossa (id.).
— Agosto 13. Ivi. 18^{h}30^m lieve scossa (id.).
— 26. Ivi. Due scosse: la 1^a « discreta » l'altra mediocre (id.).
1544. Febbraio 27. Ivi. 11^{h}30^m, lieve scossa (id.).
1545. Dicembre. Ivi. Nel mese varie (id.).
1546. Aprile. Aquila. Terremoto. (Boll. Osserv. di Moncalieri, giugno 1888, pag. 93).
1547. Febbraio 10. Reggio E. Violento terremoto. Caduta di molti camini; si screpolò la torre del Duomo. Fino al 7 marzo repliche quotidiane (C. 84).
— Marzo 24. Ivi. Altre scosse (id.).
— Luglio 31. Savona. Grandissimo terremoto della durata di due dir di *credo* (*Cron.* Verzellino cit.).
1548. Maggio 24. Reggio E. Gran terremoto (C. 84).
1549. Maggio 3. Savona. 13^h circa, due violenti scosse che fecero cadere alquanti camini (*Cron.* Verzellino cit.).
— Dicembre 27. Reggio E. 12^h terremoto (C. 84).
1552. Ottobre 9. Ivi. 7^h sera, fiera scossa; varie repliche nel giorno seguente (C. 84).
1558. Ottobre 14. Ivi. Terremoto (C. 84).
1566. Maggio 21. Ivi. Terremoto (C. 84).
1570. Novembre 17. Ivi. Scossa non lieve (C. 84).
1571. Dicembre 26. Ivi. Terremoto (C. 84).

Digitized by Google

1582. Aprile 15. Velletri.

1584. Settembre 10. Rimini. 2^h notte, forte ma breve scossa: S. Piero in Bagno ne fu rovinato, molti morti. [Senza indicazione di fonte].

1593. Maggio 9. Pistoia. 17^h scossa di terremoto. (Salvi, *Storia* cit.).

— Maggio 11. Ivi. 5^h ant., scossa più forte della precedente: grande spavento (id.).

1594. Settembre 19. Ivi. Scossa che incusse grande panico (id.).

1597. Novembre 16. Casentino. Il Commento alla Divina Commedia di Fraticelli (Barbèra 1860) reca la seguente nota: « Si fa memoria che l'anno 1597, a dì 16 di novembre el terremoto a molte chase in Romena [Casentino] et altrove fece gran danno. Lo Spedale di S. Maria Madd. Penitente [Arezzo] verso Fonte Branda, che è il suo vestibulo, et chasa de lo spedalingo rovinò, et la Chiesa s'aprì, ecc. ».

1607. Dicembre 31. Reggio E. Nella notte dell'ultimo dì dell'anno orribile e violenta scossa che fece traballare gli edifici e suonar le campane (C. 84).

1608. Gennaio 6. Ivi. Nella notte dell'Epifania, a 6^h circa, terremoto grandissimo che fece rovinare molti camini. (Cron. Reggiense di A. anom.: comunicaz. prof. Ragona).

1609. Siena. Terremoto che « fece gran danno in campagna, dove particolarmente guastò quel bel luogo di S. Vivaldo .... ». (Lumbroso, *Not. sulla vita di Cassiano Dal Pozzo*, pag. 62).

— Savona. Nello stesso giorno in cui perì di morte violenta Enrico IV, terremoto che però non causò lesioni (not. ms. Arch. Com.).

1646. Castellamare di Stabia. Non risentì alcun danno per il terremoto che in tale anno scosse il regno di Napoli.

— Aprile 28. Aquila. Forte terremoto con scosse perdurate per 3 mesi. La popolazione fu costretta ad abitare fuori delle case: caddero molti fumaioli, gli sporti dei cornicioni ed i merli delle torri furono sbalzati nelle vie. Fu visto tre volte aprirsi e chiudersi l'arco della basilica di S. Marco. (Boll. Oss. di Moncalieri, luglio 1888, pag. 110).

— Novembre 18. Pistoia. 13^h, notevole scossa: panico grandissimo (Salvi, op. cit.).

1647. Agosto 9. Ivi. 12^h, gagliardo terremoto: grandissimo spavento di tutte le persone (Cron. ms.).

Digitized by Google

1647. Settembre 2. Roma. 4^h ital., scossa ond. di un *credo*, nessun danno ma grande panico (Lumbroso, *Not. sulla vita di Cassiano dal Pozzo*, pag. 62).

1648. Gennaio 13. Pistoia. 1^h30^m notte, spaventevole scossa (Salvi, op. cit.).

— Ottobre 24. Ivi. Forte scossa (Cron. ms.).

1650. Dicembre 10. Ivi. Terremoto (id.).

1653. Agosto 15. Cesena. Terremoto che fece cadere la cappella di S. Maria del Monte (S.). [Questa notizia fu erroneamente attribuita al 1654].

1654. Luglio 24. Alatri. Scosse (L. de Pesinis, *Del pont. di Sisto I*, ecc., pag. 377. Alatri, 1884).

1657. Vico Garganico. Frequenti scosse: gli abitanti dormivano in baracche (Boll. Osserv. meteor. di Moncalieri, marzo 1888).

1661. Marzo 22. Firenze. Il prof. Ragona (*Nota ad una cron. di Fiumalbo*, pag. 4) cita un opuscolo di F. Meucci intitolato: *Le prime osserv. meteor. Studi sul clima di Firenze nella seconda metà del sec. XVII*, il quale fa menzione di un terremoto avvenuto in Firenze ad 1^h pom.

— Cesena. Terremoto che pare sia stato più intenso di quello del 1653 (S).

1671. Maggio [?]. Reggio E. 14^h circa del mattino. Tre scosse: molte chiese danneggiate: cadde per metà la facciata di S. Girolamo Z.: furono rovinati molti comignoli (C. 84).

1672. Giugno 13. Cesena. Nella notte grande terremoto (S).

1673. Gennaio 19. Ivi. Nella notte forte terremoto (S).

1688. Aprile 30. Savona. A mezzodì terremoto che spaventò i cittadini (ms. Arch. com.).

— Maggio 27. Cesena. All'Avemaria forte scossa con cupo rimbombo: crollarono tutte le case (S).

[1694]. Massa Lubrense. Il Maldacea (*St. di Massa Lubrense*, pag. 107, Napoli 1840) scrive che circa il 1695 o 1696 un terremoto fece rovinare il palazzo vescovile che cadde dalla parte della strada: dopo circa 16 mesi altro che fece rovinare la parte già accomodata. [Questa notizia si riferisce certamente al gran terremoto dell'8 settembre 1694].

1695. Febbraio 25. Reggio E. 7^h. Terremoto con replica più forte nella mattina. Nessun danno (C. 84).

Digitized by Google

1695. Luglio 3. Roma. Il Pontefice non potè recarsi in S. Maria Magg. per il giubileo a causa del terremoto e delle grandi pioggie. (Campello, *Diario del Pont. di Innocenzo XII*, Roma 1889, pag. 201).

— Luglio 10. Roma. Il Papa si recò in detta chiesa onde pregare Iddio per far sospendere i terremoti che continuavano ad udirsi (id.).

1696? Massa Lubrense. Vedi 1694.

1699. Alife. Nell'anno terremoto che fracassò una custodia d'argento nella quale si aveva in animo di porre il corpo di S. Sisto. Fu sentito anche in Alatri. (De Persiis, *Del Pont. di Sisto I*, pag. 411).

1702. Ottobre 18. Cascia. Nell'autunno reiterate scosse; nel giorno 18 ottobre una gagliarda che recò seria apprensione negli abitanti. Nel novembre continuarono i terremoti per i quali cadde qualche edificio e si produssero varî danni (not. ms. comunicata dal sig. Franceschini).

1703. Narni. Epigrafe su un busto d'argento a S. Giovenale: « S. Juvenali |etc.| Narnia Universa| A terraemotu preservatu| An. Dñi. MDCCIII » (not. ms. Eroli).

— Amelia. Iscrizione allusiva ai terremoti di questo anno, posta sulla porta principale della città, stata riedificata; « Civitas Mariae Virginis| in nomine Jesu| a terraemotu liberata| A. D. MDCCIII « (not. ms. Eroli).

— Frascati. Fu atterrito da ripetute e violenti scosse (*St.. della mirac. Imag. di Maria SS. delle SS. PP.*, pag. 20).

— Velletri. Scosse violenti. (Palmieri, *Topogr. stat. dello St. Pontificio*. Parte III, pag. 13).

— Gennaio 14. Cascia. 7^h $^1/_2$ pom. Scossa violenta E-W che distrusse la parte superiore della città (not. ms. Franceschini).

— Gennaio 16. Norcia. 2^h notte. Terremoto (*Corr. scient.* Roma, giugno 1861).

— Febbraio 25. Norcia. Mn., lieve scossa quindi replica violenta di un'*Ave* non inferiore per intensità a quella del 2 febbraio. Atterrò alcune muraglie; 4^h replica; prima delle 5^h altra breve ma gagliarda; a 6^h altra; a 9^h due lievi; per tutta la notte continue trepidazioni (Chracas, pag. 172).

— Aprile 8. Roma. 12^h circa di mattino, lieve scossa (id. pag. 214).

Digitized by Google

1703. Maggio 24. Ivi. 3^h $^1/_4$ notte, una scossa (id. pag. 218).

1705. Gennaio 20. Ivi. 4^h notte, una lieve (Baglivi).

1714. Narni. L'Eroli (*Miscell. stor. Narnense*, vol. I, pag. 495, nota) ricorda un terremoto che produsse grandi danni e panico forte. Rovinò in tale occasione il convento di S. Domenico. Danni anche in altri luoghi. [Il De Rossi lo dice accaduto nel luglio].

— Settembre 12. Bologna e dintorni. Scossa senza danni (ms. Ghiselli).

1724. Maggio 18. Reggio E. Nella notte due forti scosse (C. 84).

— Giugno 7. Pistoia. 2^h 45^m pom., forte scossa (Cron. ms.).

1727. Maggio 16. Reggio E. Ripetute scosse: nessun danno (C. 84).

— Marzo 9. Pistoia. 18^h15^m, forte scossa: grande panico, ma nessun danno (Cron. ms.).

1730. Cascia. Nell'anno scosse più o meno intense (com. ms. Franceschini).

— Agosto 14. Roccamonfina. 14^h, una lieve. (Perrotta *St. di Roccamonfina*, Napoli 1874).

1732. Novembre 28. Castellamare di S.; poco prima del levar del sole tre forti scosse: nessun danno. (V. De Ruggiero, *Ist. della Imag. di S. M. di Pozzano*, pag. 158).

1733. Giugno 4. Reggio E. Replicate scosse: l'ultima assai gagliarda: nessun danno (C. 84).

1735. Settembre 18. Cesena. 11^h, grande scossa ed altra simile 30^m dopo (S.).

1736 (?) Visso. Prima di giungere a Visso trovasi il Ponte di Pietra, diroccato da un terremoto come rilevasi dalla seguente iscrizione: « D.O.M. | Pontem hunc | impetu vehementis terraemotus | penitus eversum | pecunia eximia liberalitate elargita | in pristinum usum restituit | forma elegantiori | Clemens Papa XII | Anno Dñi 1736 ». [Con ogni probabilità tale notizia si riferisce ai terremoti del 1703 od a quelli del 1730].

1738. Novembre 5. Reggio E. varie scosse, l'ultima delle quali gagliarda; panico, ma nessun danno (C. 84).

1740. Pistoia. Nell'anno varie scosse assai sensibili (Cr. ms.).

— Marzo 6. Reggio E. Nella notte tre scosse che incussero panico (C. 84).

1741. Aprile 24. Cesena. Due forti scosse, nessun danno. Risenti-

Digitized by Google

rono gravemente Sinigallia, Recanati, Gubio, Urbino e Fabriano (S.).

1743. Pistoia. In principio d'anno frequenti e forti scosse (Cr. ms.).

— Marzo? Palermo, Mn. circa, prima scossa ond. che fece risvegliare il P. Beccaria (*Dell'Elett. atmosf.*, p. 672); fu seguita da due riprese, delle quali la seconda assai forte.

1745 [1743]. Febbraio 20. Gallipoli. Nelle ore pom. terremoto: grande spavento ma nessun danno (not. ms. Mazzarella).

— Pistoia. In principio d'anno frequenti e forti scosse (cron. ms.).

1759. Afile. Soggiacque a terribile terremoto. (Palmieri, *Topogr. stat. dello st. Pont.*, pag. 185).

— Novembre. Cesena. In una notte due forti scosse: fuga dalle case (S).

1760. Dicembre. 20 Vesuvio. Una scossa (De Bottis).

— 21. Ivi. $2^h\,{}^3/_4$, notte, una scossa (id.).

— 23. Ivi. $9^h\,{}^1/_4$ (= 2^h15^m a.), scossa fortissima: panico, fuga dalle case; $9^h\,{}^1/_2$-17^h ($2^h\,{}^1/_2$-8^h a.), 5 debolissime; $19^h\,{}^1/_2$ (12^h30^m p.), una assai forte, ma senza danni; $20^h\,{}^1/_2$ (1^h30^m p.) una veemente (id.).

— 26. Napoli. Varie scosse; a Torre del Greco fuga dalle case: parecchie forti fino a 3^h di notte (id.).

— 27. Vesuvio. $9^h\,{}^1/_2$ ($2^h\,{}^1/_4$ a.), alcune scosse (id.).

1761. Gennaio 2. Vesuvio. 3^h notte, accentuatisi i fenomeni eruttivi si ebbero terremoti molto violenti (id.).

— 3. Ivi. $8^h\,{}^3/_4$ circa ($1^h\,{}^3/_4$ a.), 5 scosse gagliarde: panico, furono assai sensibili anche a Napoli (id.).

— 4 Ivi. Scosse frequenti ma lievi (id.).

— 5 Ivi. A Mn. due assai gagliarde (id.).

— Marzo 21. Ivi. Ripigliando vigore l'eruzione si ebbe un terremoto che fece lesionare qualche edificio di Bosco tre case (idem).

1763. Marzo 14. Ariccia. Due scosse state quivi più sensibili che altrove (ms. Lucidi, citati da Bassanelli).

— Aprile 26. Marino, Frascati. Tre scosse molto sensibili (id.).

1767. Cascia. Nell'anno scosse più o meno violenti (com. ms. Franceschini).

— Febbraio 7. Savona. $10^h\,{}^1/_2$ ital. circa, scossa lieve; 11^h una molto forte di 5^m (*sic*) che fece fuggire tutti. Nei dì successivi altre. (Not. ms. comun. Pittaluga).

Digitized by Google

1767. Marzo 15. Ivi. Fu sentita un' ultima scossa (id.).

1768. Ottobre. Cesena. 6^h notte (19-20) scossa gagliarda di 6^m (*sic*) seguìta da altra più lieve: 7^h replica. La gente uscì dalle case. Detto terremoto fu sentito fino a Roma (S).

— 28. Roma. Scossa assai lieve (S).

1773. Febbraio 18. Ariccia. Il già citato Bassanelli (pag. 41) riferisce, togliendo dai mss. Lucidi, che dal 18 febbraio al 15 ottobre si ebbero varie scosse: con un massimo assai forte al 22 giugno: negli otto mesi furono contati 19 scuotimenti. — Nella *Storia della S. Immag. di Maria SS. delle SS. PP.*, già ricordata, trovasi accennato un ricorso fatto dagli abitanti di Frascati per ottenere la liberazione dal flagello « che nel cupo della notte del venerdì... con ripetute scosse, ruppe il sonno e minacciò la morte. Per più di 15 giorni il suolo traballò ed ondeggiò in modo spaventoso... »

— Maggio 23. Cesena. Alcune scosse (S).

1777. Maggio 8. Pistoia. 9^h45^m a., lieve scossa (not. ms.).

1779. Gennaio 26. Ivi. 10^h p., lieve scossa (id.).

— Dicembre 24. Ivi. 5^h56^m p., scossa molto forte: panico generale (id.).

— 31. Ivi. 4^h25^m (ant.?), una lievissima (id.).

1781. Marzo 13. Ivi. 9^h20^m a. forte scossa; 11^h20^m p. altra più lieve (id.).

— Aprile 4. Ivi. 10^h10^m p., una forte di 4^s.

— Cesena. 3^h ital. notte, una gagliarda con forte rombo (S).

— Giugno 3. Ivi. 11^h a., due forti (S).

— 12. Ivi. 22^h, una forte (S).

— Luglio 10. Trieste. 3^h16^m p., due lievi. (*Arch. Triest.* I, 1829 pag. 18).

— 17. Ivi. 10^h20^m a. due lievi (id.).

1782. Agosto 29. Trieste. 10^h37^m a. una leggiera (id.).

1783. Frascati. Nella relazione della visita pastorale dell'anno 1784 si ricorda il terremoto ivi avvenuto nell'anno precedente.

1785. Ottobre 2-3. Roma. Nella notte scossa forte che mise la città in grande timore. (Mem. stor. mss. dell'Ab. D. Michelangelo Del Medico).

1786. Aprile 2. Trieste. 8^h38^m p., quattro lievi. (*Arch. Triest.* loc. cit.).

Digitized by Google

1786. 11. Ivi. 9^h24^m a., due forti (id.).
— Dicembre 25. Cesena. Nella notte fierissima scossa che causò grande apprensione: replica meno intensa (S).
— Trieste. 2^h3^m a., una lieve. (*Arch. Triest.* loc. cit).
1787. Gennaio 22. Cesena. Mn. forte: replica nella notte del 31 (S).
— Novembre 9. Pistoia. Una scossa (not. ms.).
1789. Agosto 16. Ivi. 3^h45^m a., una scossa (id.).
1790. Maggio 20. Ivi. 9^h43 p., scossa ond. W-E (id.).
1791. Febbraio 18. Ivi. 5-6^h a., lieve avv. da molti (id.).
— Agosto 13. Ivi. 3^h45^m p., una lieve (id.).
— Dicembre 1°. Ivi. 7^h45^m a., due brevi e lievi: nella notte altre 4, ed una dopo le 3^h p., (id.).
— 4. Ivi. 7^h a., circa, una ond.: 9^h15^m a., una avvertita da alcuni (id.).
1792. Aprile 3. Palermo. 4^h30^m p., due scosse di 4^s (R).
— Giugno. Savona. Nel mese terremoto (?)
— Luglio 9. Pistoia. 12^h a. circa, due scosse di cui una assai gagliarda (not. ms.).
1793. Agosto 2. Ivi. 1^h55^m p., una ond. S-N (id.).
— 21. Cesena. 3^h notte, una forte preceduta da intenso rombo: panico (S).
1794. Marzo 7. Palermo. 7^h a., scossa (R).
— Agosto 12. Ivi. 0^h30^m p., quattro scosse di 2^s (R)
— Settembre 3. Ivi. 6^h p., una scossa (R).
1798. Marzo 7. Padova. 9^h25^m p., scossa leggiera (L).
— Luglio 13. Ivi. 12^h p., una più forte (L).
— 16. Ivi 2^h8^m (ant.?), leggera suss.-ond. N-S. (L).
— 17. Marostica. 3^h p., lieve scossa (L).
1799. Febbraio 7. Padova. 5^h a., una lieve (L).
— Maggio 29. Ivi. $8^h\,1/_2$ p., una lieve (L).
— Luglio 23. Ivi. 10^h p., altra lieve (L).
— Agosto 18. Palermo. 1^h30^m a., quattro scosse (R).
— Settembre 29-Ottobre 10. Ariccia. Molte scosse; in un sol giorno 3 e qualche altra anche dopo l'ultima data (Bassanelli op. cit. pag. 41).
— Novembre 27. Padova. $3^h\,1/_2$ a., una lieve (L).
1800. Giugno 23. Palermo. 0^h20^m p., una E-W di 3^s circa (R).
— Dicembre 29. Velletri. Spaventevole terremoto: nell'anno 16

Digitized by Google

scosse (Palmieri, op. cit., vol. III, pag. 13); a Roma fu intesa solo la prima scossa; a Terracina nessuna (not. mss.).

1800. Malcesine. Circa i primi anni del secolo XIX, frequenti terremoti per i quali si aperse nella piazza una larga fenditura, che poi, in seguito a scossa fortissima si chiuse (not. ms. Turazza).

1801. Gennaio. Velletri. Varie scosse fino al 15 maggio (not. ms.).

— Marzo 19. Padova. Verso la Mn. (18-19) tre scosse in 10^m (L).

— 24. Ivi. $0^h25^m\,{}^1/_2$ p., scossa non lieve di 4^s circa (L).

— Dicembre 19. Ivi. $6^h\,{}^1/_2$ a., una lieve (L).

1802. Gennaio 4. Trieste. 4^h a., una lieve: a 7^h a. una forte (*Arch. Triest.* I, pag. 18).

— Maggio 12. Padova. 10^h40^m a., terremoto non leggero SW-NE di $5\text{-}6^s$ (L). Savona. $10^h\,{}^1/_2$ a., scossa sentita in città ed a Legino (not. ms. De Monti).

— Giugno 24. Trieste. 3^h a., tre leggere (op. cit.).

— Ottobre 15. Padova. $5^h\,{}^1/_2$ p., una lieve (L).

1804. Luglio 24. Ivi. 11^h p., scossa assai forte N-S di $4\text{-}5^s$ (L).

1805. Marino. Nell'anno terremoto assai intenso che fece cadere alcune fiaccole dalla facciata della cattedrale (not. ms.).

— Febbraio 21. Modena. 11^h p., scossa ond., breve ma piuttosto gagliarda (Ragona, *Nota sulla cr. di Fiumalbo* p. 4); Padova. 11^h p., una alquanto intensa ond. W-E. (L).

— Giugno 2. Padova. Una lieve (L).

— Luglio 19. Cesena. Una forte preceduta da rombo: panico generale (S).

— 26. Trieste. 9^h15^m a., una lieve. (*Arch. Triest.* loc. cit.)

1806. Febbraio 12. Reggio E. $3^h\,{}^1/_4$ a. scossa fortissima (C. 84); Padova. $3^h\,{}^1/_3$ a., una assai sensibile suss. (L). — Reggio E. $3^h\,{}^3/_4$ a., altra meno forte e replica poi a $7^h\,{}^3/_4$ a. Nella giornata 4 più lievi e nei successivi 40 giorni 20 repliche (C. 84).

— 26. Padova. $3^h\,{}^1/_2$ a., una leggera ed altra simile a 5^h ant. del 28 (L).

— Marzo 19. Cesena. Poco prima di Mg. una assai sensibile (S).

— Aprile 26 [?]. Ariccia. $13^h\,{}^1/_4$ fortissima scossa ed a 14^h una lieve. Caddero interamente il tetto della chiesa di S. Nicola ed alcuni comignoli: varie screpolature in diverse case deboli. A Galloro la chiesa soffrì qualche lieve danno e così a Nemi

Digitized by Google

il palazzo Braschi; a Velletri furono maggiori. (Lettera ms. di G. B. Mancini, Ministro in Ariccia del pr. Chigi) .[Queste notizie contengono un evidente errore di trascrizione e si riferiscono al 26 agosto].

1806. Maggio 5. Padova. $5^h\,{}^3/_4$ p., una lieve (L).

— Luglio 26. Sora. Forte scossa (not. orale). [Questa notizia con probabilità si riferisce invece all'agosto 26].

— Montefortino. Terremoto che pose in sgomento gli abitanti: in paese nessun danno: cadde però la volta della cappella e precipitò il tetto (De Angelis, *Not. stor. della Imag. di Maria SS. delle Grazie*, pag. 32).

— Agosto 26. Rocca di Papa. 8^h ant. Fortissime scosse, che danneggiarono l'abitato distruggendo quasi un quartiere verso l'alto, ossia la così detta Fortezza: fu rovinata anche la cattedrale (not. orale). A Frascati, la scossa fu ond. con rombo: nella parte bassa della città caddero dei comignoli: nella piazza precipitò il candelabro sinistro della facciata del Gesù: caddero nelle ville dei vasi e delle palle ornamentali: moltissime lesioni (Seghetti, *Tuscolo e Frascati*, pag. 359).

— Novembre 10. Padova. Poco dopo la Mn. (9-10) lievissima scossa a 2 riprese (L).

1807. Febbraio 6. Ivi. $10^h\,{}^1/_2$ pom. Scossa suss. (L).

1808. Settembre 29. Ivi. Molti dicono di aver circa la Mn. intesa una scossa ed altra ad 8^h circa del 30 (L).

1809. Monte Compatri. Nell' inverno, durante un mese circa, frequenti scosse che causarono molti danni, avendo fatto cadere tutti i camini e screpolare quasi tutte le case. In generale si intesero 2-3 scosse per ogni 24^h, accompagnate da frequenti muggiti sotterranei: furono sì localizzate da essere appena avvertite a Monte Porzio (not. orale).

— ? Reggio E. $0^h\,15^m$ ant. Forte scossa (C. 84).

— Novembre 21. Padova. $0^h\,{}^1/_2$ ant. Forte scossa di 1^m circa (L).

1810. Ariccia. Nell'anno terremoto assai violento con danni a case ed a templi (not. orale). A Roma alcune scosse incussero timore (Moroni, *Diz. erud.*, pag. 138).

— Febbraio 17. Padova. 11^h ant. Terremoto (L).

— Luglio 6. Ivi. $11^h\,20^m$ pom. Terremoto assai sensibile di 4″ circa (L).

Digitized by Google

1810. Settembre 8. Pistoia. 8-9^h ant. Due forti (not. ms.).

— Novembre 23. Trieste. 7^h 17^m ant. Una lieve (*Arch. triest.* I, 18).

— Dicembre 25. Pistoia. 1^h 45^m ant. Una scossa (not. ms.); Padova 1^h 45^m ant. circa, forta scossa di 1^m; Trieste 1^{h}47 ant., una lieve (*Arch. triest.*, loc. cit.); Reggio E. 1^h 45 ant., fortissima scossa, qualche fenditura e caduta di comignoli (C. 84).

1811. (29 maggio?). Roma. In una notte d'estate ad alta notte, forte scossa per la quale molti uscirono all'aperto. Varie repliche: il relatore vide sulla piazza del Gesù, ove si era ricoverato, aprirsi e racchiudersi istantaneamente la terra (not. orale). Al 29 maggio, a 2^h $^3/_4$ di notte varie scosse di 2″ (Ms. Cancellieri, *Effemenologio*, Cod. Vat. 9705).

— Luglio 15. Padova. 11^h 55^m pom. Scossa intensa (L).

— Reggio E. 6^h ant. [?]. Una alquanto forte che fece cadere molti comignoli ed aprire lievi lesioni nelle case (C. 84).

— Dicembre 23. Padova. 10^h pom. Una lieve (L).

— 25. Trieste. 5^h pom. Una lieve (*Arch. triest.* I, 18).

1812. [marzo] 28. Cesena. 14^h. Forte scossa (S).

— Giugno 12. Trieste. 8^h 51^m ant. Una lieve (op. cit.).

— Ottobre 25. Ivi. 7^h 56^m ant. Una lieve (id.).

1813. Agosto 7. Ivi. 0^h 44^m ant. Scossa lieve (id.).

— Settembre 21. Cesena. 8^h $^3/_4$ ant. Forte e prolungata scossa; paura nella popolazione; di tratto in tratto repliche più lievi (S).

— Ottobre 17. Ivi. 11^h 45^m pom. Una assai forte, seguita 1^h dopo da replica: panico grandissimo: molti abbandonarono le case (S).

1814. Aprile 3. Pistoia. Ripetute scosse (not. ms.).

— Ottobre 13. Cesena. Nella notte molte scosse: panico generale: repliche nei giorni 15, 24-25 (S).

— Dicembre 7. Ivi. Nella notte tre forti, grande panico (S).

1815. Agosto 1. Pistoia. Una scossa (not. ms.).

— 12. Ivi. Ripetute scosse; qualche danno (id.).

1816. Giugno 4. Ivi. Nella giornata varie scosse (id.).

1818. Febbraio 13. Cesena. Nella notte una forte ed altra quasi egualmente intensa nella notte seguente (S).

— Dicembre 9. Padova. 8^h pom. Forte scossa (L).

Digitized by Google

1819. Maggio 26. Corneto. 6^h ital. Scossa che causò la rovina totale della cupola della chiesa ed altri danni alle case ed agli edifici sacri, resi inservibili al culto (*Diario di Roma*, n. 44, 1819).

— Maggio 28. Termini (Massa Lubrense). 3^h ital. Grande fragore a guisa di tempesta, essendo il tempo bello; 15^m dopo scossa di terremoto.

— Agosto 10. Trieste. $2^h\,41^m$ ant. Scossa lieve. (*Arch. triest.* I, 18).

— 19. Padova. 3^h ant. Una scossa (L).

1821. Dicembre 25. Liguria, Savona. Nella notte tremendo maremoto; l'acqua si inoltrò per molte miglia entro terra presso Savona e tutta la contrada fu colpita da rovina (not. Perrando).

1822. Agosto 28. Padova. 10^h ant. circa. Lieve ond. (L).

1823. Marzo 5. Corleone. Fortissima scossa che fece cadere qualche fumaiolo e tettoia (not. ms. Crescimanno).

1825. Settembre 24. Trieste. $5^h\,16^m$ ant. Lieve (*Arch. triest.* I, 28).

— Dicembre 8. Padova. 3^h ant. circa. Lieve S-W (L).

1828. Ottobre 5. Cesena. Una scossa (not. ms.).

— 8. Ivi. 9^h pom. Una forte: $11^h\,30^m$ pom. una fortissima seguìta 5-6^m dopo da replica più intensa e lunga: $11^h\,45^m$ pom. replica e varie altre fino a 5^h ant. del 9 (id.).

— 9. Ivi. 11^h ant. Una scossa (id.).

— 10. Ivi. 3^h ant. Una sensibile (id.).

— 11. Ivi. 3^h ant. circa. Tre scosse a breve intervallo, generalmente avvertite: 11^h ant. altra: 1^h pom. una sensibile: $1^h\,30^m$ pom. altra (id.).

— 12. Ivi. Varie scosse e tre nel giorno 13 (id.).

— 14. Ivi. Varie lievi e tre nella notte del 15 e varie nella notte 15-16 (id.).

— 16. Ivi. Qualche scossa durante il giorno: $8^h\,{}^1/_2$ pom. una forte: replica a Mn. (id.).

— 20. Ivi. Mg. scossa, 1^h pom. una sensibile (id.).

— 23. Ivi. 1^h ant. Una mediocre (id.).

— 24. Ivi. Nella notte precedente una scossa (id.).

— Novembre 28. Ivi. 5^h ant. Una sensibile (id.).

— 30. Ivi. 11^h pom. Scossa (id.).

— Dicembre 28. Ivi. Nel mattino una mediocre (id.).

Digitized by Google

1829. Gennaio 5. Cesena. 0^h ant. circa. Una sensibile (id.).

1831. Marzo 11-13. Reggio E. Una scossa per giorno (C. 84).

— Luglio 13. Ivi. $10^h\,{}^1/_2$ a., una scossa; altra lieve ond. a 4^h a. (?) del dì dopo (C. 84).

— Settembre 11. Ivi. 7^h p. circa, violentissima scossa di 7^s. Grande panico, molti danni. Così pure dicasi di Bagnolo e Castelnuovo di Sotto (C. 84).

1832. Castel Gandolfo. Nell' inverno parecchie scosse (not. orale) e nell'anno a Palazzola (Cast. Gandolfo) una forte (id.).

— Gennaio 10. Fiumalbo. Terremoto ed alla sera dell' 11 altro. (Ragona, *Nota ad una cr. di Fiumalbo* pag. 6).

— Marzo 10. Padova. 8^h a. circa, lieve scossa (L).

— 11. Ivi. 7^h45^m a., una con replica a 9^h circa (L).

— 13. Reggio E. 3^h10^m a., breve ma forte scossa (C. 84). — Padova $4^h27^m4^s$, 9 a., quattro scosse, la 2^a di 5^s ond. E-W (L); Reggio E. 4^h25^m a. forte suss. ond. di 11^s con rombo, preceduto da lampo: panico enorme, danni immensi (C. 84).

— 14. Reggio E. 4^h a. circa, una scossa: fino al 27 altre 27 repliche (id.) (1).

— Aprile 19 e 24. Ivi. Lievi repliche (id.).

— Giugno 6. Ivi. 3^h p., due lievi ond.: a 4^h45^m (ant. o pom.?) dell' 11 altra lieve; a 7^h30^m a. del 14 una; a 4^h58^m e 9^h30^m a. del 15 due altre (C. 84).

— Settembre 1°. Una forte nella montagna reggiana; a 0^h55^m a. del 29 a Reggio una forte con panico (C. 84).

1833. Cascia. Nell'anno, parecchie scosse più o meno forti (not. ms. Franceschini).

— Marzo 24. Reggio E. 9^h10^m p., scossa lieve con forte rombo: panico in città: fu seguita da replica più intensa di 4^s, e quindi da una terza avvertita da pochi (C. 84).

— Aprile 2. Ivi. 0^h45^m p., lieve suss. con forte rombo (C. 84).

(1) Mentre Reggio era scossa da forti terremoti, la salsa di Querzola fu visitata dal prof. G. Chierici che la trovò « con più bocche (grandi e piccole) aperte ed eruttanti gaz infiammabili e fredda melma ». Pochi giorni prima, cioè tosto dopo le scosse, era anche più agitata, e i getti della melma erano usciti con forti rombi e saliti a notevole altezza. Avendo quei paesani collocate fascine accese dove l'eruzione era maggiore, il gaz si infiammò e durò per qualche tempo una vera colonna di fuoco (lettera Chierici 10 V. 1885).

Digitized by Google

1833. Aprile 4. Padova. 3^h a., una scossa (L).
— Luglio 3-4. Reggio E. A Mn. una lieve e quindi altra più intensa suss.-ond. (C. 84).
— Agosto 28. Ivi. 11^h28^m a., una scossa (C. 89).
1834. Castel Gandolfo. Nell'anno alcune lievi (not. ms.).
— Gennaio 13. Reggio E. 6^h p., lieve (C. 90).
— Febbraio 14. Reggio E. $2^h\,{}^3/_4$ p., una scossa (C. 90).
— Luglio 4. Ivi. 1^h a. circa, scossa (id.); — Padova 2^h a. una lieve (L).
— Ottobre 4. Padova. 8^h p., una scossa (L).
1835. Marzo 2. Cesena. Nella sera forte e lunga scossa (S).
— Agosto 14-15. Roma. A Mn., forte scossa dapprima suss.: le mura delle case oscillavano come nave (not. orale).
1836. Giugno 12. Padova. 3^h30^m [ant.], tre scosse ond. N-S (L).
— Luglio 15. Ivi. $0^h41^m44^s$ p., una leggera (L).
— 20. Ivi. Mg.-$1^h\,{}^1/_2$ p., una leggera ond. di 5^s; altra lieve a 10^h15^m p.: nella notte 20-21 una leggera ed altra a 3^h p. (L).
— Settembre 26. Ivi. 7^h48^m p. scossa (L).
1837. Gennaio 1°. Cesena. 2^h45^m ant., scossa intesa da tutti (S).
— 14. Palermo. 10^h45^m pom., una NW-SE (R).
— Aprile 11. Reggio E. 5^h45^m ant., scossa che fece dare alcuni tocchi alla campana dell'orologio della piazza (C. 90); Fiumalbo. 5^h50^m ant. lieve suss. (Ragona, *Note ad una cr.* ecc., pag. 6).
— Ottobre 15. Palermo. 7^h45^m pom., scossa N-S (R).
1838. Castel Gandolfo. Nell'anno spesse ma lievi scosse state forse più frequenti a Nemi (not. ms.)
— Febbraio 22. Palermo. 6^h30^m ant., scossa N-S (R).
— Marzo 7. Ivi. Nella notte una S-N (R).
— Giugno 23. Cesena. 10^h pom., una sensibile (S).
— Novembre 11. Palermo. 2^h30^m ant., una NE-SW (R).
1839. Castel Gandolfo. Come nell'anno precedente.
— Marzo 12. Palermo. 10^h pom., tre scosse ond.-suss. ENE-WSW: fecero fermare i pendoli dell'osservatorio (R).
— Aprile 14. Ancona. 8^h ant., una lieve ed altra a 6^h pom. del 21 (Lazzini).
1840. Gennaio 31. Padova. $8^h\,8^m$ p. (t. v.), lievi scosse: la 1ª suss., quindi una pausa di 2^s, poi una ond. di 2 battute S-N (L): Reggio E. Nella sera una avvertita da pochi (C. 90).

Digitized by Google

1841. Aprile 14. Cesena. $4^h\,{}^3/_4$ ant., scossa assai sensibile (S).
— Ottobre 4. Palermo. 4^h45^m ant., scossa SSW-NNE (R).
— Novembre 10. Ivi. 10^h38^m ant., due NE-SW di 4^s (R).
1843. Giugno 13. Ivi. 1^h50^m pom., due E-W (R).
— Settembre 28. Ivi 10^h3^m pom., cinque di 3^s (R).
— Ottobre 25. Fiumalbo. Una scossa (Ragona, op. cit., pag. 6); Pistoia. 4^h30^m ant., una forte suss.-ond. di 8-10^s: panico grande: replica meno intensa poco dopo ed altra a breve intervallo (not. ms.).
— 26. Fiumalbo. 3^h15^m pom., scossa (l. cit.); Pistoia. 3^h30^m pom., scossa (l. cit.).
1845. Aprile 3. Padova. 5^h30^m ant., scossa di 5^s circa (L); Reggio E. 5^h27^m ant. una sensibile ond. (C. 90).
— Giugno 12. Modena. 1^h46^m ant., due suss. a lievi intervalli (Ragona).
— Settembre 14. Fiumalbo. 11^h30^m p., scossa assai sensibile (Ragona, *Not. cron.* ecc., pag. 6); Reggio E. 11^h pom., scossa (C. 90).
— Novembre 30. Palermo. 11^h p., quattro scosse NE-SW (R).
1846. Corleone. Nell'anno scossa forte che fece cadere qualche calcinaccio (not. Crescimanno).
— Marzo 30. Reggio E. $6^h\,{}^3/_4$ ant., lieve scossa (C. 90).
— Maggio 6. Palermo. 7^h30^m pom., scossa E-W (R).
— Ottobre 30. Ivi. 6^h39^m ant., una ond. SSE-NNW di 5^s (R).
— Dicembre 29. Fiumalbo. 1^h ant., scossa suss. (Ragona, l. c.).
1847. Marzo 13. Palermo. 10^h2^m ant., una leggerissima SW-NE (R).
— Agosto 1°. Reggio E. 5^h pom., una ed altra a 2^h ant. del 2 (C. 90).
— Settembre 16. Fiumalbo. 6^h ant., scossa (Ragona, loc. cit.).
— Novembre 7. Reggio E. Nella notte scossa (C. 90).
— 8. Pistoia. 3^h14^m ant., forte scossa ond. di 10^s (not. ms.); a Fiumalbo terremoto.
— Dicembre 8. Fiumalbo. 3^h15^m ant., scossa abbastanza forte.
— 25. Aquila. Forte scossa nella giornata (not. ms.).
1848. Gennaio 7. Palermo. 4-6^h (ant.?), scossa NE-SW, altra ENE-WSW di 6-7^s a 0^h46^m pom. dell'11 (R).
— Febbraio 1°. Fiumalbo. 3^h30^m ant., lieve: due repliche nella giornata (Ragona, loc. cit.).

Digitized by Google

— Giugno 2. Cesena. Una sensibilissima: a Mn. replica (S).
— Luglio? Castel Gandolfo. 2^h pom. circa, scossa sentita anche a Roma (not. orale).
— Settembre 10. Cesena. Una scossa ed altra nell' 11 (S).
— Ottobre. ? Aquila. Una forte (*Boll. Oss. Monc.* 1888. p. 93).
— Dicembre 25. Ivi. Una molto forte (not. orale).
1849. Frascati. Il Seghetti (*Tuscolo* etc. pag. 363) ricorda che durante gli anni 1849-52 si ebbe un periodo di scosse insolitamente frequenti, talchè, egli bambino, venne spesso da sua madre tolto dal letto mentre suonavano per il terremoto i campanelli, si muovevano i mobili e cadevano dei calcinacci.
— Castel Gandolfo. Durante l'anno parecchie scosse e varî rombi senza sensibile movimento di suolo (not. ms.).
— Giugno 14. Cesena. 2^h14^m (ant. o pom.?), una forte (S).
— Luglio 3. Palermo. 1^h15^m e 4^h30^m ant., due N-S (R).
1851. Maggio 28. Cesena. Nella sera una scossa (S); Pistoia 9^h pom., una lieve ond. (not. ms.).
— Luglio 23. Ivi. 4^h pom., altra (S).
— 30. Palermo. 8^h45^m pom., una suss. di 4^s (R).
— Novembre. Feltre. Per buona parte del mese terremoti (not. ms.).
1852. Febbraio 16. Palermo. 0^h47^m ant., scossa N-S di 3^s (R).
— Agosto 3. Cesena. Di sera una scossa; a 10^h ant. del 4 altra e replica a 9^h p. del 6: popolazione un po' allarmata (S).
— Settembre 28. Reggio E. $7^h\,{}^1/_2$ ant., una lieve (C. 90).
— Ottobre 28. Palermo. 1^h ant., scosse S-N (R).
— Dicembre 21. Cesena. 1^h ant. una scossa (S).
1853. Giugno 8. Cesena. 1^h15^m ant., una forte (S); Pistoia, 2^h40^m ant., una ond. W-E (not. ms.).
— 22. Cesena. 0^h20^m a., una violenta, preceduta da forte rombo (S).
— Novembre 22, 24-27. Ivi. varie ond., assai lunghe e sensibili; a 5^h45^m pom. del 28 nuova scossa: popolazione allarmata perchè durante una settimana la terra stette in continuo movimento (S).
— Dicembre 1°. Ivi. una scossa ad altre nel 3, 4, 11 e 21 (S).
1854. Marzo 26. Palermo. 4^h6^m ant, scossa ond-suss. E-W di 8^s: fece fermare i pendoli dell' Osservatorio (R).
— Aprile 16. Cesena. Nel giorno una assai sensibile seguita dopo non molto da altra e verso sera da una terza (S).

Digitized by Google

1854. Giugno 16. Pistoia. 2^h25^m pom, leggera scossa (not. ms.).
— Agosto 28. Cesena. 6^h45^m ant. circa, scossa ond. assai sensibile (S).
— Settembre 10. Ivi. Nella notte una seguita da due repliche ed a 8^h15^m (ant. o pom.?) del 15 da altra scossa (S).
1855. Castel Gandolfo. In un giorno di festa, verso le 10^h ant. tre scosse a breve intervallo (not. ms.).
— Luglio 6. Cesena. Nel mattino una scossa (S).
— Ottobre 8. Ivi. Scossa forte: in 11^h sette scuotimenti: le case ondulavano come navi (S).
— Dicembre 12. Ivi. Una scossa (S).
1856. Colli Albani. Nell'anno alcune scosse (not. ms.).
— Febbraio 17. Reggio E. Nel mattino una breve e lieve (C. 90).
— Maggio 23. Pistoia. 0^h20^m ant, una forte ond. (not. ms.).
— Agosto 31. Cesena. Una scossa (S).
1857. Gennaio 31. Padova 0^h17^m ant. scossa S-N di $1^s,5$ (L).
— Febbraio 1°. Reggio E. 7^h pom, lieve scossa (C. 90-91).
— id. 2. Ivi. 1^h ant, scossa assai più forte della precedente: crollarono alcuni comignoli (id.), [La data di queste due notizie di Reggio è errata: la 1ª si riferisce al 31 gennaio e la 2ª al 1° febbraio: con ogni probabilità è pure errata quella di Padova che riguarderebbe il terremoto delle 0^h15^m ant. del 1° febbraio, anzichè del 31 gennaio].
— 20. Cesena. Una lieve (S).
— Marzo 7. Padova $3^h\,{}^1/_2$ ant. forte scossa (L).
— Luglio 11. Ivi. 9^h30^m [pom.] circa, una scossa (L).
— Agosto 16. Reggio E. 0^h30^m pom, una brevissima suss. (C. 91).
1858. Gennaio 18. Cesena. 10^h pom, forte scossa (S).
— Febbraio 2. Roma. 3^h ant, tre scosse ond.: la 1ª sensibilissima NNW; la 2ª e la 3ª leggerissime (not. ms.).
— Agosto 18. Cesena. Una scossa (S).
— Dicembre 14. Sora. $10^h\,30^m$ pom. circa, una sensibile ond. E-W (not. orale).
1859. Marzo 20. Cesena. Nella notte 4 scosse ed altre 2 nel giorno 21; panico generale (S).
— Giugno 26. Ivi. 10^h30^m pom, scossa: panico generale (S).
— Agosto 22. Cascia. Scossa fortissima, caduta di qualche fabbricato: abitanti all'aperto (lett. Franceschini).

Digitized by Google

1859. Frascati. Scossa molto sensibile (Seghetti, *Tuscolo*, ecc., pag. 363).

— Dicembre 19. Cesena. 4^h ant, una sensibilissima.

1860. Luglio 18 [o 17]. Reggio E. 2^h30^m pom. circa, due scosse sensibilissime (C. 91).

— 19. Padova. 4^h 42^m pom. (t.v.), due scosse ond. (L).

1861. Forlimpopoli. Terremoto gagliardissimo che pare abbia avuto il suo centro d'azione da Forlì a Ravenna (?)

— Maggio 9. Viterbo. 3^h ant. circa, scossa abbastanza forte (Mendichini).

— 11. Perugia. 1^h30^m ant., ond. brevissima; 10^h55^m pom., altra eguale (not. ms. Osserv.).

— 13. Ivi. 0^h20^m pom., scossa ond. di 3^s non tanto forte (id.).

— Giugno 2. Cesena. Due scosse (S).

— Luglio 19. Viterbo. Poco dopo le 0^h ant. una meno sensibile della precedente [9 maggio] (Mendichini).

— Ottobre 16 Cesena. Verso sera, fortissima scossa di 10^s: qualche danno a tutte le fabbriche (S). — Padova. 4^h47^m pom., scossa ond. NNE-SSW di 6-7^s (L). [A questo terremoto con probabilità appartiene pure la precedente notizia di Forlimpopoli]. — Cesena. 11^h pom., replica (S).

— 17. Ivi. 4^h45^m ant., una scossa; altra nel giorno 20 (S).

— Dicembre 8. Ivi. Una scossa (S).

— 12. Monte Porzio. 7^h ant., triplice scossa di 12^s più forte di quella del 19 gennaio 1873 (not. ms.). A Frascati fu forte: alla Ruffinella fece suonare i campanelli (id.).

1862. Viterbo. Nell'anno, di mattina, una scossa (Mendichini).

— Dicembre 20. Cesena. Una scossa (S).

1863. Marzo 12 e 17. Melfi. Due scosse. (*Ann. Soc. Met.* I, 200).

— Aprile 24. Cesena. Nella giornata due scosse (S).

— Luglio 26. Ivi. Una forte ond. (S).

— Agosto 7. Ivi. Una scossa (S).

1864. Febbraio 7. Pistoia. 8^h pom., una leggera (not. ms.)

— 8. Ivi. 6^h50^m pom., scossa più forte della precedente (id.).

— 10. Ivi. 5^h pom., una lieve (id.).

— 21. Fiumalbo. Alcune lievi, fra cui una circa le 5^h ant. ed altra 15^m dopo. (*Ann. Soc. Met.* 1877, pag. 77).

— Marzo 15. Pistoia. 2^h50^m ant., una lunga ond. (not. ms.).

Digitized by Google

1863. Dicembre 11.6^h 30^m pom., forte ond. ed altra forte a 5^h pom. del 12: in questi due giorni varie ond. (idem).

1865. Gennaio 22-23. Locorotondo. Nella notte una lieve (not. ms. Campanella).

— 30. Etna. 0^h e 4^h 30^m pom. due scosse: verso sera altra con tremito; 10^{h}30^m pom., una più forte con tremito fino a 4^h ant. del 31. (*Incoraggiamento*, II, 1871, 34).

— Luglio 18-19. Ivi. Nella notte, molte scosse suss. ond. agitarono un'area limitata sul versante occidentale del M. Lungo (id. pag. 49).

— Agosto 19. Ivi. Continue scosse, specie verso 1^h, in cui se ne ebbe una forte nella direzione della frattura nel Fondo Macchia; 10^h pom. una sensibile e per parecchi altri giorni varie lievi (id. pag. 50).

1866. Febbraio 1°. Campello. Prima di una serie di scosse che si fecero sentire anche per tutto il marzo seguente in numero di 100-200 per ogni giorno. Le più forti accaddero al 1° e 15 febbraio: qualche lesione nei fabbricati più deboli. Si produsse una fenditura, lunga circa 6 miglia, sul fianco del monte circostante (not. ms.).

— 25. Padova. 9-9^h $^1/_2$ pom., tre lievi a 5^m d'intervallo (L).

— Aprile 1°. Cesena. Una scossa (S).

— Maggio 7. Melfi. 2^h (ant. o pom.?), scossa ed altra al 13. (*Ann. Soc. Met.* I, 203).

1867. Giugno 23. Castel Gandolfo. 1^h e 2^{h}30^m ant. circa, scosse fortissime ond. con intensa detonazione: in Albano, Ariccia, il terremoto fu suss. e sì violento che tutti fuggirono da casa (not. ms.). Secondo Suppl. all'Encicl. popol. (Vol. IV, 265) a 0^{h}55^m ant. sarebbero accadute tre scosse di 2^s ciascuna. A Palazzola suonò la campana della posteria.

— Settembre 15-16. Frascati. Nella notte una avvertita da pochi (id.).

— Dicembre 30-31. Cesena. A Mn. del 30 ed all'alba del 31 scosse generalmente avvertite (S).

1868. Maggio 12. Bologna 1^h 40^m ant. Una suss. ond. W-E di 2^s. (Osserv.).

— 19. Cesena. Varie scosse: una lieve nel 25 ed altra a 2^h ant. circa del 31 (S).

Digitized by Google

1868. Giugno 13. Palazzuolo (presso Albano Laziale). 3^h di notte. Terremoto non avvertito al pianterreno, sì bene da tutti nei superiori: fece suonare due volte le campane della posteria (not. ms.).

— 17. Castel Gandolfo. Una lieve (id.).

— Agosto 2. Cesena. Nella notte scossa (S).

1869. Marzo 29. Castel Gandolfo. $11^h 30^m$ pom. Scossa ond. (not. ms.).

— 30. Ivi. 2^h ant. Altra ond. (id.).

— Maggio 30. Cesena. $0^h 30^m$ ant. Una forte (S).

— Giugno 25. Bologna. $2^h 58^m 35^s$ pom. (t. m. R.) preceduta da rombo, scossa molto forte ond. NNE e lievemente suss. della durata di 10^s: costernazione generale (*Osservatorio*). Cesena 3^h pom. circa, scossa forte: suono di molti campanelli (S). Pistoia. 3^h pom. Forte ond. (not. ms.).

— Luglio 14. Bologna. $5^h 50^m$ ant. Leggera suss. di 3^s (Osserv.). Pistoia. $5^h 30^m$ ant. Una leggiera (not. ms.). Dai giornali si apprende che fu molto più forte a Porretta e ad Ancona [?].

— 24. Genzano. $2^h 30^m$ (ant.?). Forte scossa con replica circa 10^m dopo: suono di campanelli, fuga dalle case: uguale intensità pare abbia avuto ad Ariccia: detto terremoto passò inosservato a Rocca di Papa (not. ms.).

— Agosto 9. Bologna. 6^h pom. Sensibile ond. SW di 4^s (Osserv.). A Pistoia lieve (not. ms.).

— Settembre 24. Pistoia. $9^h 45^m$ (ant.?). Una lieve (id.).

— Ottobre 13 [?]. Fiumalbo. Mediocre ond. N-S (Ann. Soc. Mat. 1877, pag. 52). [Dubito che questa scossa si riferisca al 13 dicembre].

— Dicembre 13. Reggio E. 4^h ant. Una forte ond. (C. 91). Bologna $3^h 50^m$ ant. una forte ond. N-S di 5^s (Osserv.).

1870. Malcesine, Cassone. I fenomeni sismici del 1870 presentarono gli stessi caratteri di quelli del 1876: come allora Cassone sembra essere stata il centro. I fenomeni del 1870 però si intesero entro ad una zona molto minore (Favaro).

— Gennaio 7. Rocca di Papa. 11^h $^1/_2$ pom. Scossa assai sensibile: fu sensibilissima a Monte Cave e sopratutto a Velletri e nella macchia tra questa città e la Rocca: a Frascati fu più forte che a Rocca di Papa: 2-3^h dopo replica (not. ms.).

Digitized by Google

1870. Gennaio 24. Tolmezzo. 12 scosse lievi di 2^s ciascuna in 24^h; grandi rombi (id.).

— Ottobre 30. Bologna. 7^h 33^m pom. (tm.R). Scossa ond. E-W di 3^s (Osserv.). Siena, 7^h 29^m pom. lieve e breve scossa seguita 10^m dopo da altra meno sensibile (Osserv.). Faenza, 7^h 30^m pom., fortissima (ms. Brunelli). Pistoia, 7^h 30^m pom. una ond. seguita poco dopo da altra più lieve (not. ms.). Padova, 7^h 30^m p. due lievi ad 1^h d' intervallo (L). Cesena, 7^h 30^m p. scossa: panico grandissimo (S).

— Faenza. 8^h pom. Scossa meno forte della precedente (id.). Per Padova vedi la precedente notizia.

— 31. Cesena. Nella notte diverse scosse (S): Padova, 1^h ant. una scossa (L).

— Novembre 2-16. Cesena. Varie scosse con rombo: 16-17, venti scosse: 20-30, altre frequenti: Mg. del 21 scossa forte, grande panico (S).

— Dicembre. Faenza. Nel mese scosse lievi (Brunelli). Cesena, tutti giorni terremoti (S).

1871. Gennaio. Cesena. In questo mese e fino al 23 marzo scosse frequentissime (S).

— 22. Bologna. 4^h pom. Una lieve ond. (Osserv.). Firenze. 10^h 30^m pom. Una lieve.

— Giugno 2. Cesena. 8^h 15^m ant. Una forte preceduta da fortiss. rombo (S).

— 13. Varallo Sesia. 11^h pom. Una lieve (*Gazz. Uff. Roma*, 20, VI).

— 16. Gargano (Monte). Una forte (*Voce della Verità*, 1° VII).

— Mondovì. 2-2^h 28^m ant. Tre scosse: la prima alquanto forte, le altre più deboli, ond. NNW (id.).

— Luglio 14. Urbino. 6^h 7^m pom. Scossa ond. SE-NW. Camerino. 6^h 20^m pom. una ond. E-SE (Giornali).

— 26. Finale Emilia. Fortissime e ripetute scosse fra cui una a 4^h pom. Non fu sentito mai un terremoto sì intenso. Grande panico (*Il Panaro*, 27, VII).

— 29. Montescudaio. 9^h 35^m pom. circa. Violenta scossa che fece rovinare la volta della chiesa: parecchie case atterrate: di 170 edifici 40 furono resi affatto inabitabili, gli altri danneggiati. Dicesi che quivi il terremoto sia stato più violento

Digitized by Google

di quello del 1846. A Guardistallo molte case totalmente rovinate; 50 fra morti e feriti: pare la località più colpita. A Bibbona e Casale danni in minore proporzione. Firenze, $9^h\ 43^m$ pom. (tm. l.) scossa ond. S-W abbastanza forte. Siena, $9^h\ 41^m$ p. lieve ond. 4-5^s. Fu avvertita anche a Livorno, a Portoferraio ed a Pisa. Bologna, $9^h\ 45^m\ 34^s$ pom. scossa abbastanza gagliarda (*L'Italia Nuova*, 2, VIII, e *La Provincia di Pisa*, 2, VIII, 1871).

— Agosto 11. Cesena. Diverse scosse (S).

— Settembre 10. Castelbuono. Una sensibile ond., più sentita nella campagna; a Portella delle Celle (località posta al sud di C. nelle Madonie) precipitarono delle pietre e le scosse si ripeterono fino al 12.

— Dicembre 31. Pistoia. 2^h ant. Una scossa con replica a Mg.

Digitized by Google

AFFIORAMENTI « TOARCIANI » DELLE PREALPI BRESCIANE.

Nota del dott. A. Bettoni.

Quando i paleontologi convennero di rferire al lias medio, per i suoi caratteri ben definiti, la fauna del « Medolo » domeriano che il Meneghini (1) aveva illustrato riferendola al lias superiore, credettero alcuni di poter asserire che, per tal modo, veniva a mancare nella provincia bresciana il rappresentante del piano più recente della serie liasica.

Fu il Ragazzoni a iniziare le ricerche sul vero Toarciano nelle nostre Prealpi, e in seguito anche il Bittner (2) cercò di constatarne la presenza, senza però andare più in là di quanto aveva potuto stabilire il primo, giacchè entrambi riuscirono soltanto a riconoscere in Val di Navezze, a nord di Gussago e precisamente nella località detta Cascina Caricatore, la presenza di alcuni strati di « breccie calcareo-silicee » a brachiopodi e crinoidi le quali in realtà si presentano, secondo il mio modo di vedere, intercalate ai calcari marnosi del Medolo domeriano, ma che i suddetti autori riferivano al lias superiore. Di più, nei calcari marnosi sovrastanti a dette breccie si rinvennero ammoniti che il Ragazzoni (3) dichiara di « forme diverse da quelle del Medolo » (s. str.) e il Bittner (recens. op. cit.) « affini all'*Amm. bifrons* ».

Quanto all'asserzione del Ragazzoni, credo opportuno notare che non fu corredata da alcuna determinazione generica e specifica

(1) Meneghini J., *Foss. du Medolo. App. à la Monogr. d. foss. du calc. roug. amm. de Lomb. et de l'Ap. centr.*, 1883.

(2) Bittner A., *Sulle formazioni mesozoiche più recenti delle Alpi bresciane* (Jahrb d. K. K. geolog. Reichs. Bd. XXXIII, Wien, 1883), recens. in Boll. R. Com. geol. it., vol. XIV, Roma, 1883.

(3) Ragazzoni G., *Catalogo della raccolta che accompagna il profilo geogn. delle Alpi nella Lomb. orient.*, pag. 32, n. 428. Apollonio, Brescia, 1893.

Digitized by Google

di forme fossili. Inoltre le cognizioni paleontologiche del Ragazzoni, in fatto di fauna domeriana, subordinate a quanto in proposito aveva pubblicato il Meneghini, erano necessariamente ristrette; poichè il Meneghini, nel suo lavoro, descrive un numero assai limitato di fossili provenienti dal nostro Medolo domeriano e, dirò anzi, dalla sola localilà di Monte Domaro. Ragione per cui facilmente comprendesi come le forme riscontrate dal Ragazzoni a Gussago (alcune delle quali veramente diverse, anzi paleontologicamente nuove), fossero da lui riferite a un piano cronologicamente diverso e superiore al Domeriano. Invece, è senza dubbio alcuno che io posso già fin d'ora asserire, riservandomi di dimostrarlo in un prossimo studio, che esse appartengono a gruppi di Hildoceri e Falciferi, già noti rispettivamente per il Domeriano tipico di altre località.

Per la quale considerazione cade anche l' affermazione del Bittner sulla pretesa affinità generica di quelle forme; dichiarazione che l'egregio autore appoggia col citare la presenza di Posidonomie che definisce con l'epiteto di « piccole » senza passare ad una specifica determinazione di esse. Ora, per quanto io abbia cercato, non mi fu possibile rinvenire le Posidonomie nel piano ad ammoniti; ed avrei certo finito col ritenermi in errore se ad un certo momento non fosse pervenuto a mia conoscenza quanto il Ragazzoni (ch'era sempre compagno al Bittner nelle sue escursioni) afferma in proposito. Egli (loc. cit), dice difatti che il piano a Posidonomia si trova « sopra ancora, lungo la strada per Brione », ossia superiormente al « Medolo domeriano ».

Non credo pertanto fuori di luogo l'accennare al profilo della successione stratigrafica delle roccie di Val Navezze, giacchè sembrami che, fino ad ora, non sia stato fedelmente rilevato nè, a mio giudizio, giustamente interpretato.

La serie liasica di Val Navezze appare disposta ad anticlinale il cui nucleo è costituito da:

a) Calcare grigio cereo quasi affatto marnoso in potenti strati di un metro e più di spessore. Una vasta cava apertavi mette alla luce numerosi fossili [1] che attestano la presenza del charmoutiano inferiore. Seguono:

[1] *Aegoceras* (Lipar.), *Bechei* (Sow.), *Arietites rapidecrescens* Par. *Aegoceras*, cfr. *capricornu* in Par., ecc.

Digitized by Google

b) Calcari grigi con letti e argnoni di selce con rari fossili e mal conservati (Domeriano). Vi si rinvengono:

Phylloceras hebertinum (Reyn.)
» *Calais* Mgh.
Harpoceras radians (in Mgh.).
Lytoceras nothum Mgh.

c) Breccia calcarea silicea compatta ad elementi minuti (5 metri), con *Waldemia, Terebratula* e *Rhynchonella;*

d) Breccia silicea ad elementi minuti (3 metri) con Crinoidi e Cidariti.

Sulla superficie di tali breccie ho potuto osservare abbastanza ben conservate piccole ammoniti limonitizzate (8-10 mm. di diametro) appartenenti a forme, se non tipiche, certo comuni del Domeriano, come:

Phylloceras hebertinum (Reyn.)
Lytoceras nothum Mgh.
Harpoceras f. (gr. *radians* in Mgh.).

e) Calcare marnoso giallastro in decomposizione colle ammoniti discusse;

f) Calcari biancastri marnosi alternantisi in alto con scisti verdognoli a frattura poliedrica con *Posidonomya* f.;

g) Scisti ad aptici.

In tal modo riferendo io le Posidonomie ad un piano tutto affatto distinto da quello ad ammoniti, verrei a separare petrogrograficamente e paleontologicamente due orizzonti che il Bittner identifica tra di loro.

Se si pensa quindi che le breccie non portano con sè nessun dato, pur secondario, sufficiente per poterle riferire al lias superiore; che anzi, danno, quantunque scarsi, alcuni elementi assai comuni nell'orizzonte domeriano; che esse mostrano una facies simile a quella dei calcari brecciati a brachiopodi e crinoidi che si riscontrano nei calcari grigi domeriani del Veneto; che nella nostra provincia il vero lias superiore si presenta sempre coi caratteri propri e indiscutibili del Toarciano, credo di non essere lontano dal vero asserendo che nella Val Navezze, il lias superiore, nella forma citata e sostenuta dai nominati autori, assolutamente manca.

Digitized by Google

Il Ragazzoni [1] poi, sulla premessa del lias superiore a Cascina Caricatore, sostiene la presenza di tal piano ad Adro, Carcina Bovezzo, Concesio; nelle quali località si osservano breccie ed arenarie di varia potenza e struttura.

Anche il prof. Cacciamali si occupò della serie liasica di Val Navezze. Egli, seguendo le idee dei citati autori, riferisce l'insieme delle breccie a brachiopodi e crinoidi al piano di S. Vigilio, mentre poi crede di dover riferire alla *Bronni*-zona, cronologicamente più antica, i calcari marnosi ad ammoniti che lòro sovrastanno.

Molvina (Serle). — Forma il colle di displuvio dei torrentelli che scendono da una parte a Gazzolo (presso Botticino sera) e dall'altra a Nuvolera. La serie visibile presenta in basso i calcari bianchi massicci della corna (lias inferiore) su cui riposano i calcari selciosi del Medolo domeriano. Più sopra il lias superiore occupa le due cime del colle, ed è in potenza il deposito più importante della provincia, raggiungendo lo spessore di 35 metri. È costituito in basso da marne scistose friabili rosso-vinate che si mostrano intercalate a calcari marnosi stratificati grigio-chiari, nodulosi, con frattura normale al piano di stratificazione. In alto questi completano da soli la serie, assumendo qua e là una tinta verdognola con punteggiature e screziature bleuastre. Nessun fossile mi fu dato rinvenire nelle marne rosso-vinate e ciò, probabilmente, per il loro grado avanzato di disgregazione. I calcari sovraincombenti hanno dato invece con una certa abbondanza:

Hildoceras bifrons (Brug)
Phylloceras Nilssoni (Heb.)
Polyplectus discoides (Ziet)
Coeloceras crassum (Phill)
Grammoceras fallaciosum Bayle.

Non credo fuori di luogo notare che in questo deposito non mi fu possibile rinvenire traccia alcuna di *Posidonomya Bronni*, così comune negli altri depositi toarciani.

Cappuccini di Rezzato. — In questa località il lias superiore, conosciuto anche dal Ragazzoni, è costituito da un calcare bian-

[1] In Cacciamali G. B., *Appennino umbro-marchigiano, e prealpe lombarda*. Estr. Comm. Ateneo di Brescia, pag. 7, 1898.

Digitized by Google

chiccio molto marnoso (5 metri) riposante su strati di calcare gialliccio noduloso del Domeriano. Vi si rinvengono:

Posidonomya Bronni Quenst.
Phylloceras Nilsoni (Heb.)
» *doderleinianum* (Cat.)
Lytoceras dorcadis Mgh.
Hildoceras bifrons Brug.
» *Levisoni* Simps.
Polyplectus discoides Ziet.
Coeloceras crassum J. et B.
» f.
Collina mucronata d'Orb.
Aptychus f.

Monte Covolo. — Il prof. Ragazzoni ha illustrato questa località con un profilo accessorio a quello geognostico delle Alpi bresciane. Io ho potuto riscontrare il lias superiore nelle due località accennate dall'autore pel Medolo. In quegli strati, in condizioni litologiche quasi identiche a quelle riscontrate nei calcari grigi di Molvina, ho rinvenuto:

Hildoceras bifrons Brug.
» *Levisoni* Simps.
Coeloceras crassum J. et B.

L'autore accenna nel profilo alla presenza del Medolo nella località di Prandaglio in diretta connessione col sistema geologico di M. Covolo. Ma nulla posso dire in proposito, non avendovi potuto estendere le mie ricerche.

Urago. — Il lias superiore si presenta ai piedi del colle che prospetta da sera questo gruppo di case. È un lembo assai ristretto e molto esile, sulla cui posizione stratigrafica non sento di esprimere il mio giudizio, non risultando la roccia in posto, come si può dedurre facilmente e dalla posizione del Medolo domeriano che, a pochi metri, risulturebbe stratigraficamente superiore, e da evidenti segni di sconvolgimento che si deducono dal modo di giacitura della roccia che si presenta litologicamente identica a quella dei Cappuccini di Rezzato.

Digitized by Google

Io vi rinvenni:

Hildoceras bifrons Brug. (comune)
Polyplectus discoides Simps.
Coeloceras crassum J. et B.
Am. (Poecilomorphus) subcarinatus J. et B.
Posidonomya Bronni Quenst.

Ome. — Marne gialle tripoliformi sovrastanti ai calcari del Medolo domeriano, costituiscono un insieme ch' io credo di dover riferire al lias superiore, quantunque, all' infuori della *Posidonomya Bronni,* che vi è abbondante, manchino le forme tipiche così comuni agli altri affioramenti.

Adro. — Nel Museo della Società Ragazzoni, impietriti in un « Medolo » marnoso gialliccio (litologicamente identico al solito « Medolo » domeriano), rinvenni due esemplari di Ammoniti che il Bonarelli ha creduto riferire a queste due specie:

Dumortieria f.
Lillia comensis v. Buch.

Brescia, settembre 1899.

Digitized by Google

APPENDICE
AL CATALOGO DEI MOLLUSCHI FOSSILI PLIOCENICI
DEL BACINO DELL'ERA.

Nota di R. UGOLINI.

L'anno scorso pubblicai nel Bollettino della nostra Società [1] un elenco di molluschi fossili pliocenici del bacino dell'Era, raccolti prevalentemente nelle colline circostanti ai paesi di Palaia e di Laiatico. Debbo ora ad un'altra e più abbondante raccolta, frutto di nuove escursioni, la possibilità di accrescere quell'elenco mediante l'aggiunta di poche specie che non aveva ancora rinvenuto; e ne approfitto per trarre alcune brevi conclusioni intorno alla fauna pliocenica della Val d'Era, ed ai rapporti di essa con la fauna di altri giacimenti classici, al solo scopo di poter in tal guisa arrivare all'apprezzamento cronologico di quei terreni.

Ecco frattanto l'elenco delle nuove specie riconosciute:

Terebratula ampulla Brocc. Comune, in belli esemplari, nelle sabbie di Laiatico; più rara in quelle di Alica e di Partino.

Conus antediluvianus Brug. Un solo esemplare ben conservato nelle sabbie a Laiatico.

C. canaliculatus Brocc. (non Chmnt). — (Brocchi, *Conch. foss. sub.* II, pag. 636, tav. XV, fig. 28, 1814. — Cocconi, *In. sist. moll. mioc. e pl. Parma e Piacenza*, pag. 154, 1873. — Ugolini, *C. Caroli*, op. cit.). Riferisco a questa specie una quantità notevole di esemplari che erroneamente avevo già riferito al *C. Caroli* Fuc. Anzi, per quanto io non conosca gli esemplari su cui il Fucini istituì la sua specie, risulta luminosamente dalle figure che accompagnano questa, che il *C. Caroli* presenta affinità

[1] R. Ugolini, *Contribuzione allo studio del pliocene di una parte del bacino dell'Era*. Boll. Soc. geol. it., XVII, fasc. 1-2, Roma, 1898.

Digitized by Google

più notevoli con il *C. canaliculatus* che non con le altre specie dal Fucini ricordate.

A giudicarne dalle poche citazioni che ne hanno fatto i diversi illustratori di terreni pliocenici, il *C. canaliculatus* sembrerebbe assai raro, ma non è improbabile che molte altre specie riferite sotto i diversi nomi di forme molto affini, debbano piuttosto a questa riunirsi: tanto più poi che la specie di Brocchi è anche molto variabile, sia per l'altezza e la forma più o meno scalariforme della spira, sia per la gonfiezza dell'ultimo anfratto. Diffusissimo nelle sabbie a Partino, più raro a Villa Saletta.

C. ponderosus Brocc. Raro a Laiatico nelle sabbie.

Pleurotoma turricula Brocc. Dalle sabbie di Laiatico proviene un esemplare unico di una specie che rassomiglia perfettamente a quella di Brocchi tanto per il numero dei cingoli, quanto per la presenza di quella leggera crenulatura caratteristica della carena degli anfratti superiori.

Surcula dimidiata Brocc. Specie piuttosto comune nelle sabbie di Laiatico.

Genota Bonnanni Bell. L'esemplare unico che riferisco con una certa sicurezza a questa specie è rappresentato dall'ultimo anfratto, mancando tutto il rimanente della spira, e fu raccolto nelle sabbie, a Laiatico.

Nassa reticulata Linn. Nella Nota, a cui questa fa seguito, ricordai un esemplare della specie in esame, che, per essere per alcuni caratteri leggermente diverso dal tipo, ho descritto e figurato in altro mio lavoro ([1]), come una varietà nuova di esso: non mi era però accaduto mai di rinvenire uno solo almeno degli esemplari di questa specie. Senonchè, dopo insistenti ricerche, rinvenni nelle sabbie di Laiatico una *Nassa* che indubbiamente va riferita alla specie sopracitata, e come tale la presento in questo nuovo elenco.

Nassa serrata Brocc. Corrisponde perfettamente a questa specie un solo esemplare raccolto nelle sabbie a Laiatico.

Columbella scripta Linn. È l'unica specie del genere che io abbia rinvenuto nel bacino dell'Era; e questa è anche poco comune nelle sabbie di Laiatico, dove fu raccolta.

([1]) R. Ugolini, *Molluschi nuovi o poco noti del Pliocene della Val d'Era.* Rivista Italiana di Paleontologia, vol. V, Bologna 1899.

Digitized by Google

Murex pseudo-brandaris D'Anc. Cito sotto questo nome un esemplare corrispondente in tutto e perfettamente alla specie fossile che il D'Ancona, per separarlo dal vivente *brandaris* Linn., da cui effettivamente si distingue, descrisse col nome di *pseudobrandaris*.

Murex pecchiolanus D'Anc, Un solo esemplare a Laiatico, nelle sabbie.

Triton affine Desh. Raro a Laiatico nelle Sabbie.

Cerithiolum spina Partsch. Frequentissimo a Palaia ed a Laiatico.

Vermetus arenarius Linn. Raro a Laiatico.

Turritella tornata Brocc. Riferisco a questa specie numerosi e belli esemplari provenienti, parte dalle sabbie e parte dalle argille di Laiatico.

Trochus striatus Linn. Comunissimo nelle sabbie a Partino, Villa Saletta, Laiatico, e nelle argille di Poggio a' Grilli e di Ghizzano.

Trochus miliaris Brocc. Raro a Laiatico.

Arca Syracusensis May. Le ascrivo un bell'esemplare di *Arca* che a nessun'altra specie più che a questa evidentemente si assomiglia. Laiatico, sabbie.

Malletia Caterinii App. (*Leda Caterinii*: Appelius, *Cat. conch. foss. Livor.* Boll. Mal. It., III, pag. 279, tav. VII, fig. 1, Pisa 1870. — *Malletia transversa*: Bellardi, *Nucul. terz.* pag. 25, fig. 23 *a*, *b*, *c*, Torino 1875. — *Solenella transversa*: Ponzi, *Foss. M. Vat.*, Roma 1876. — *Malletia Caterini* Pantanelli *Lam. plioc.* Boll. Soc. Mal. It. XVII, pag. 148, Pisa 1892). Esemplare di una giovane *Malletia* rappresentato dalla sola valva destra.

Cardium papillosum Poli. Non raro nelle sabbie ad Alica, Partino e Laiatico.

Dosinia lupinus Poli. Un esemplare unico e mal conservato, raccolto nelle sabbie di Villa Saletta.

Dosinia cfr. *concentrica* Ag. Attribuisco a questa specie i frammenti della valva sinistra di una *Dosinia* che maggiormente ad essa si avvicina. Proviene dalle sabbie di Partino dove pare molto rara, non essendomi stato possibile di trovarvene altri esemplari migliori.

Solen vagina Linn. Comune e quasi sempre in frammenti nelle sabbie di Alica e Partino e nelle argille di Ghizzano.

Digitized by Google

Aggiungendo le poche specie sopra citate a quelle già elencate nel precedente catalogo [1] per il Pliocene del bacino dell'Era, si hanno in tutto 175 specie, dall'esame comparativo delle quali con la fauna di altri depositi cronologicamente ben noti, risulta che 55 (= 31,42 %) si trovano anche a Monte Pellegrino e Ficarazzi; 59 (= 33,71 %) a Monte Mario; 79 (= 45,14 %) nell'Astigiano; e 113 (= 64,57 %) nel Piacentino e nel Parmense.

Ciò adunque mi condusse a ritenere che non soltanto i fossili del bacino dell'Era sono più antichi di quelli di Monte Mario e di Monte Pellegrino e Ficarazzi, ma che anche vissero per la maggior parte nella zona più profonda del mare pliocenico, sicchè per la corrispondenza cronologica e batimetrica si avvicinano notevolmente a quelli del Piacentino.

A comprovare inoltre maggiormente quanto risulta dalle considerazioni su riferite intorno alla vera età delle colline dell'Era, contribuiscono sufficientemente altri dati, tra cui: il fatto che un numero notevole di queste specie risale fino alle zone superiori del Miocene; e l'altro, che sopra 175 ben 109 di esse, vale a dire il 62 % circa, non esistono affatto più. E siccome nel Pliocene tipico la percentuale delle forme estinte può arrivare sino ad un 50 %, cifra evidentemente inferiore a quella da noi riconosciuta, è chiaro che le formazioni circostanti al bacino dell'Era debbano indubbiamente ricondursi alle zone più antiche del nostro Pliocene.

Pisa, R. Istituto Geologico della R. Università. Ottobre 1899.

[1] R. Ugolini, Op. cit.

Digitized by Google

LE FORMAZIONI EOCENICHE E MIOCENICHE
FIANCHEGGIANTI IL GRUPPO DEL CATRIA NELL'APPENNINO CENTRALE.

Comunicazione dell'ing. T. MORENA.

Seguendo alcuni lavori di trincea nelle marne scagliose della collina di Montedoro, in vicinanza dell'abitato di Cantiano, versante occidentale del Catria, raccolsi una faunula che ha singolari corrispondenze paleontologiche con quelle scoperte nello Schlier di S. Severino nella Marca (De Angelis e Luzi) e ad oriente del Catria, Pergola (Canavari) e Corbascione, nel territorio di Cagli (Morena).

Alcuni di questi fossili io ebbi già l'onore di esporre durante il Congresso geologico di Perugia.

Lo studio del materiale raccolto non lasciando più dubbio sulla età dei giacimenti da me esplorati, ho reputato opportuno giovarmi di questo prezioso dato cronologico per riconoscere l'età di tutte le altre formazioni comprese tra la *scaglia* della *creta superiore* ed il tipico *Messiniano*, che, in questa regione appenninica, costituiscono principalmente la serie *terziaria* delle catene fiancheggianti il gruppo del Catria.

Presento ora il risultato delle mie ricerche, il quale, appunto pel carattere di novità che riveste, invoglierà i cultori della geologia dell'Appennino Centrale a continuare, con miglior agio e competenza, l'importante studio di queste formazioni, e riconoscere entro quali limiti di sviluppo superficiale possano essere applicate le mie vedute.

Digitized by Google

Eocene.

Il Bisciaro. — Così chiamano nella Marca, non diversamente che nell'Umbria, tutta quella formazione prevalentemente calcarea, interpolata da marne grigie e scistose, e che si appoggia sulla *scaglia cinerea* della *creta superiore*.

È costituita in basso da strati di una roccia calcareo-selciosa, di un colore bruno più o meno intenso, con fucoidi e frequenti chiazze limonitiche, attraversata in ogni senso da vene di calcite spatica, assai geliva, e che sotto il martello si risolve in numerosi frammenti prismatici a spigoli vivi e taglienti.

Talvolta questa roccia assume una struttura cripto-cristallina, e diviene assai dura e resistente, ma intrattabile a qualunque genere di lavoro.

Il gruppo degli strati superiori passa ad un calcare progressivamente argilloso, di colore bianco sporco o cinereo, frammentario, con fucoidi, cristallini di pirite e marcasita, vene e noduli di bruna piromaca, e frequenti macchie rugginose.

Per il loro stato di frammentazione gli ultimi straterelli, dove la roccia diviene alquanto tenera ed arenacea, hanno l'aspetto di un logoro pavimento a ciottoli.

È in questi strati supremi che spesso s'incontra una intercalazione di terra giallastra, con concrezioni limonitiche, avente lo spessore di circa 15 centimetri.

La potenza dei singoli strati, in genere, è decrescente dal basso all'alto nei limiti dai 25 ai 10 centimetri, quella delle marne interpolanti è variabilissima in senso inverso, e può discendere da cinquanta centimetri sino a pochi millimetri.

Tutta questa formazione, che per la sua *facies* litologica offre un orizzonte caratteristico, tanto a destra che a sinistra della catena del Catria, forma la cornice dei rilievi cretacei, e trovasi talvolta in piccoli lembi staccati nell'imo delle vallate mesozoiche, ultimo testimonio dei grandiosi processi di denudamento.

Presentasi spesso sotto i più capricciosi arricciamenti e contorsioni.

Essa è in concordanza colla serie cretacea, ed ha una potenza che, contro le zone mesozoiche, varia dai 5 ai 10 metri, e può

Digitized by Google

raggiungere i 100 e più metri nei colli subappennini, come a *Monte Polo* e *Brembolona* presso Urbino, ed a *Fonte dall'Olmo* nel territorio di Cagli.

Sviluppatissima si riscontra nell'alta valle del Metauro, dove le sue stratificazioni dislocate sino alla verticale dànno luogo alle imponenti cadute di quel fiume.

Il posto cronologico che occupa il Bisciaro fu in parte determinato dal Mici [1], il quale, dalla presenza della *Nummulites planulata* e di varie altre specie di nummuliti raccolte nella zona superiore, disse, in genere, trattarsi di un piano eocenico, pur dubitando che la zona inferiore non dovesse riferirsi alla *creta*.

Altri, dopo lui, non vi ha portato il contributo di nuovi studî positivi, in mancanza dei quali dobbiamo dire:

1° che la zona superiore del Bisciaro (calcare marnoso), ove il Mici scoperse la *Nummulites planulata* caratteristica dell'*eocene superiore*, è da riferirsi a questo sotto-piano;

2° che la zona inferiore (calcare selcioso) è da riguardarsi come il rappresentante non fossilifero dell'*eocene inferiore e medio*.

In mancanza di fossili caratteristici, quest'ultimo riferimento è accettabile, a preferenza di un riferimento alla *creta*, perchè stabilito per mezzo di piani vicini ben determinati, la *scaglia cinerea* della *creta superiore*, e l'*eocene superiore* a *Nummulites planulata*, perchè la successione si presenta continua e concordante, mentre si ha un deciso mutamento litologico in confronto della sottostante formazione.

Dichiaro che le mie ricerche per altre decisive prove paleontologiche sono riuscite infruttuose.

Io non vi ho scoperto che una grande *Pleurotomaria*, la quale, a giudizio dell'egregio prof. Sacco, non concorda con alcuna forma conosciuta.

Questo tipo di grosse pleurotomarie, avendo incominciato a svilupparsi nel *cretaceo* e persistito durante tutto il *terziario*, nulla può aggiungere alle attuali conoscenze cronologiche attorno al *Bisciaro*.

L'esemplare vi fu raccolto negli straterelli superiori, presso la collina di *Montedoro*, ed è deformato trasversalmente per compressione.

[1] *I terreni dell'Urbinate*, Urbino, 1875, pagg. 35 e 36.

Digitized by Google

Comunico la diagnosi che ne ha dato lo stesso prof. Sacco:

Pleurotomaria Morenae (Sacco) ms. *Testa magna, conico scalarata, ample umbilicata. Anfractus sublaeves, subrotundati, tantum in regione media compressi, fascia fissurae in regione media super sita. Suturae sat visibiles. Basis sublaevis, tantum striolis flexuosis radiatim ornata. Apertura compressa subovata.* Altezza mm. 45; larghezza mm. 85.

Pleurotomaria Morena (Sacc.) ms.

Miocene medio.

Le marne scagliose con lamine interpolanti di calcite spatica. — Sul *Bisciaro* si adagia un giacimento caratteristico la cui età fu altrove determinata, omettendosi le importanti deduzioni che interessano la cronologia di tutta la serie ascendente sino al tipico *Messiniano*.

È una marna scistosa, intercalata da lamine di calcite spatica ridotte in minuti frammenti, per effetto delle energie orogenetiche cui andò soggetta l'intiera massa.

In ogni caso tali lamine accennano a regolari stratificazioni marnose, il cui spessore non è mai inferiore ai 50 centimetri.

Questa marna è piuttosto tenera, grigia all'esterno, e di un verde intenso nelle superficie di frattura recente.

Ha spesso una struttura globulare, e, per questo, è dotata, in genere, di una scistosità caratteristica, come a gusci concen-

Digitized by Google

trici che, ad ogni piccolo colpo, si staccano attorno ad un nucleo interno, quando la massa abbia subìto un discreto grado di esiccamento.

Tanto ad est che ad ovest del gruppo del Catria questa formazione si presenta sempre con identici caratteri litologici che ben la distinguono dai sedimenti arenacei ad essa sovrapposti, siano o no alternanti con marne scagliose.

La sua potenza raggiunge in media i 50 metri.

A Spedaletto Vecchio, in vicinanza di Fabriano, ed a Corbascione, presso Cagli, se ne trae ottimo materiale per cemento idraulico.

Avendovi raccolto in più occasioni, come già ho accennato, parecchi fossili, ne comunico ora l'elenco, assieme alle conclusioni cui sarei giunto in ordine alla età di questo importantissimo giacimento.

Carcharodon megalodon (Agassiz). Un bellissimo e grande esemplare con la radice conservata. Altezza dalla punta alla radice mm. 90; larghezza al colletto mm. 85. Contrada Farneta in territorio di Acqualagna.

Un esemplare più piccolo con la radice pure conservata. Corbascione.

Un esemplare mancante della radice. Località *Scelle*, in territorio di Cantiano.

Aturia Aturi (Basterot). Resti non rari, ma imperfettamente conservati. Montedoro.

Galeodea. Diverse impronte del gruppo della tanto variabile *G. echinophora* (L.). Montedoro.

Cirsostrema Doderleini (Pant) (1). Quattro esemplari provenienti dalle colline di Montedoro, Palazzetto, Serretelle e bassa valle di Palcano, sempre nel territorio Cantianese.

Il confronto fatto con gli esemplari tipici favoritimi gentilmente dal prof. Pantanelli, nulla lascia a dubitare sulla esatta determinazione di questa specie. È anche da rimarcarsi che, al pari dei tipi Modenesi, i miei esemplari sono conservati col guscio integro, mentre gli altri molluschi sono tutti allo stato di modello interno.

Questa forma è diffusa nel *Tortoniano* (degli autori) della

(1) *Fauna fossile di Montese*. Parte II, pag. 29, tav. II, fig. 3ª.

Digitized by Google

regione Modenese, ed è stata trovata dal prof. Sacco nell'*Elveziano* di Torino.

È opportuno che io osservi come sia stata da me scoperta nella zona più profonda del giacimento, e cioè molto in vicinanza del *Bisciaro*.

Tugurium. Abbondantissimi esemplari, in istato di modello interno, del *T. extensum* (Sacc.) e del *T. postextensum* (Sacc.) Montedoro.

Pinna subpectinata (Michel). Diversi esemplari non sempre ben conservati, che appartengono indubbiamente a questo gruppo. Montedoro.

Teredo norvegica (Spengler). Seguo la comune determinazione empirica per indicare dei tubi cilindrici di calcite aventi la lunghezza di mm. 40 o 50, ed il diametro da 1 a 5.

Quando sono ben conservati è da notarsi nelle loro estremità un lieve rigonfiamento, per cui essi terminano quasi a forma di clava. Sono raramente vuoti, quasi sempre riempiti da calcare amorfo. Non mi è mai riuscito di riconoscervi traccia delle esilissime conchiglie. Nella collina di Montedoro questa forma trovasi accantonata, e costituisce da sola uno strato intercalante dello spessore di 10 centimetri.

Pholadomya (*Procardia*) *Canavarii* (Sim.). Numerosi esemplari, alcuni dei quali ben conservati, provenienti da Corbascione e da Montedoro, e che rispondono per tutti i loro caratteri, alla forma studiata dal Simonelli.

Avendo visitato la grande trincea della nuova strada d'accesso alla città di Pergola, versante est del gruppo del Catria, ho dovuto riconoscere che il giacimento d'origine degli esemplari tipici del Canavari si ricollega perfettamente, per i suoi caratteri litologici, e per la sua successione alle marne argillose di Corbascione e Spedaletto Vecchio giacenti nello stesso versante, non meno che a quelle di Montedoro e di altre località che fiancheggiano il gruppo del Catria dal versante opposto.

Pholadomya cfr. *Margaritacea* (Sow.) Montedoro e Corbascione. Dispongo di due soli esemplari non ben conservati, da riferirsi dubitativamente a questa specie.

Nucula cfr. *Mayeri* (Hörnes). Un esemplare. Montedoro.

Digitized by Google

Tellina sp.? Montedoro. Numerosissime forme assai piccole, sempre conservate nel solo nucleo interno, e perciò indeterminabili specificamente.

Maretia sp.? L'esemplare è deformato ed allo stato di modello interno, non è quindi determinabile con sicurezza nella sua specie, per quanto sembri avvicinarsi alla *M. Pareti* (Manz.)

Hemiaster sp.? Un esemplare malconcio, per essere passato in fornace, e sulla cui specie nulla può dirsi con certezza.

Da diverse sezioni sottili ottenute sulle marne di Montedoro ho potuto riconoscere che esse sono popolate da numerose *globigerine*.

Debbo poi incidentalmente annunciare che nelle marne di Spedaletto Vecchio (Fabriano), oltre ad una abbondante fauna che si riallaccia a quelle di Montedoro e Corbascione, sono stati raccolti belli frammenti di micaschisto, che io stesso ho potuto staccare dalla roccia includente.

Questa scoperta a me pare che sia destinata a risolvere, almeno in parte, l'arduo problema sulla genesi delle roccie antiche, le quali spesso si trovano erratili nel cuore dell'Appennino centrale, problema che da circa un secolo affatica la mente dei geologi.

La citazione dei fossili da me raccolti induce a concludere che i giacimenti marnosi di Montedoro e di Corbascione come si ricollegano allo *Schlier* di Pergola (Canavari) e di S. Severino (De Angelis e Luzi), così sono coevi dello *Schlier* Bolognese (Simonelli) e di altre località d'Italia.

Questo sedimento di mare profondo rappresenta nella nostra regione la *facies* marnosa, la *facies Langhiana* del *Miocene medio*, e costituisce un orizzonte singolare ed autonomo per la continuità dei suoi principali caratteri.

Le arenarie. — Stabilita così la *miocenicità* delle marne scagliose, che in questa parte dell'Appennino centrale si appoggiano sul *Bisciaro*, si rende manifesta la necessità di rivedere la cronologia della pila arenacea la quale intercede fra dette marne ed il Messiniano e che, secondo le attuali ammissioni cronologiche, viene riferita all'*Eocene*.

Osservo subito che il nostro *Schlier* si manifesta denudato sopra aree più o meno vaste da ambo i fianchi del gruppo del

Digitized by Google

Catria, e così trovasi in lembi staccati, al pari del *Bisciaro*, nel fondo delle valli *cretacee*.

In questo stato di denudazione si presentano le colline di Montedoro, Palazzetto e Serretelle, le quali, presso Cantiano, formano un gruppo isolato, nell'imo della sinclinale tra il versante ovest del Catria ed il prolungamento *cretaceo* del parallelo Monte Petria.

Per riconoscere la successione della serie, ho seguìto la formazione marnosa sin dove ha principio un mutamento nella natura del materiale sedimentario.

Addìto a chi vorrà, in seguito, occuparsi dello studio di queste formazioni le seguenti località: ad est del Catria i colli di S. Savino, di Monte Vecchio, Monte Torrino e Monte Aiate; ad ovest il valico di Monte Martino nella via Flaminia tra Cantiano e Scheggia, da qui proseguendo per Col del Buffalo sino alle alture di Monte Picognola, e specialmente la gola del Certano in quel di Cagli.

È pure da raccomandarsi la istruttiva sezione da Scheggia a Gubbio, per la via provinciale, ove la formazione marnosa affiora in vicinanza di Scheggia e, dopo due ampie sinclinali di tutte le sovrastanti assise arenacee, riappare, poco prima del Botaccione, in corrispondenza della località Fornacette.

Unisco una sezione geologica attraverso la catena del Catria-M. Nerone la quale, estendendosi ad ovest sino all'Umbria interna settentrionale, meglio addimostra la successione della serie che io ho preso in esame.

Ad ovest del Catria, dalle marne scagliose si ha un graduale passaggio verso il sovrastante macigno (1) per mezzo di una formazione che è costituita da lastre di una arenaria a grana fina, minutamente micacea e di colore giallastro, le quali si avvicendano con strati di marna.

Dette lastre presentano nella loro frattura un nucleo bruno assai duro, e nelle superficie esterne le ben note forme fossili problemàtiche. Portano continuamente delle impronte eguali a quelle che lasciano le onde deboli sopra sponde limacciose.

Le lastre stesse hanno, in genere, la grossezza da 2 a 20 cm.

(1) Nomino il *macigno* nel senso esclusivamente litologico.

Digitized by Google

Nei casi ben rari in cui assumono un forte spessore, la roccia diviene assai tenera, ed è utilizzata per le sue qualità, sino ad un certo punto, refrattarie.

La potenza di questo giacimento è di circa m. 200.

Sempre ad ovest del Catria, sulla descritta formazione, si adagia il nostro tipico *macigno*, che è un'arenaria, spesso a banchi di notevole potenza, di colore grigio, più o meno carico, ad elementi quarzosi piuttosto fini, rilegati sempre da cemento argilloso.

Non mancano i casi in cui ai granuli di quarzo si associano pagliette finissime di mica, diminuendo notevolmente il grado di durezza della roccia.

Questo macigno è assai poroso e permeabile, d'onde la sua notevole gelività, ed è dotato di facile sfaldatura nel senso parallelo ai piani di stratificazione.

Presenta anch'esso le solite impronte e rare fucoidi.

La sua potenza ascende mediamente a m. 400.

Sul macigno torna a sovrapporsi una massa di arenaria micacea con i caratteri già descritti pel giacimento ad esso sottostante, e dotata dello spessore di circa m. 200.

Vi differisce soltanto per lo spessore più forte degli strati, e per la presenza di pochi banchi d'un calcare leggermente argilloso, di pasta finissima, piuttosto tenero, e di un colore azzurro assai chiaro.

Così va chiudendosi ad ovest del Catria la serie arenacea, la cui potenza complessiva ascende a circa m. 800.

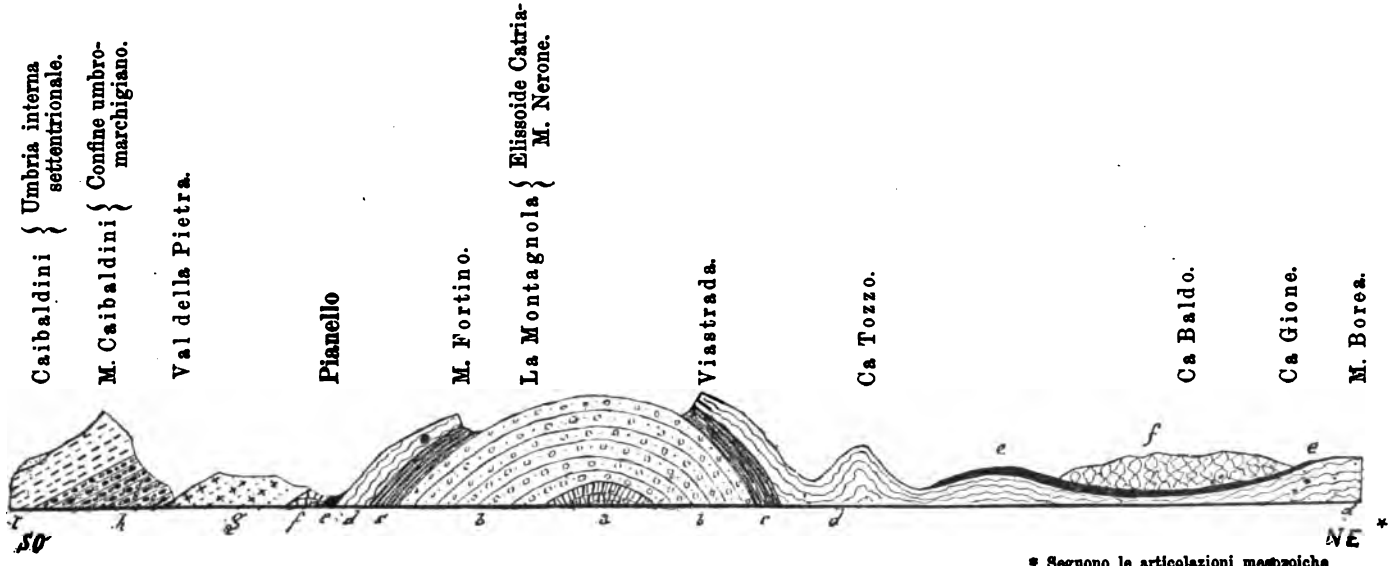
Per quanto attive sieno state le mie ricerche, sinora vi ho scoperto, unico fossile, l'*Ostrea* (*Gryphea*), che è da paragonarsi alla *O. coclear* (Poli) var. *navicularis*. Casale (Cantiano). Catena di Serra Maggio.

All'infuori della suddetta forma, delle fucoidi, impronte problematiche e traccie del moto ondoso del mare, tutta questa imponente formazione, per la povertà dei fossili, può riguardarsi come un deserto.

Ad oriente del Catria l'arenaria tipica è da osservarsi a Monte Vecchio, Monte Torrino e Monte Aiate nei territori di Frontone e Pergola.

Digitized by Google

Sezione geologica attraverso la catena Catria-M. Nerone.



* Seguono le articolazioni mesozoiche dei monti del Furlo.

a) Giura
b) . . . . } inferiore.
c) Creta } media.
d) . . . . } superiore
e) Eocene — Bisciaro.
f) . . . . . } Langhiano — Marne scagliose con lamine di calcite.
g) . . . . . } . . . . . } Arenaria micacea.
h) Miocene medio } Elveziano — } Macigno.
l) . . . . . } . . . . . } Arenaria micacea con strati intercalanti calcareo-argillosi.
m) . . . . . } Messiniano — Selenite.

Digitized by Google

In confronto della descritta serie giacente nel versante opposto sono da rilevarsi i seguenti caratteri:

All'arenaria micacea a lastre alternanti con marne scagliose, la quale forma l'imbasamento del macigno, ed alla sovrastante arenaria micacea con banchi di calcare argilloso, si sostituisce un'arenaria, inferiormente a granuli quarzosi e calcarei, superiormente micacei, sempre a cemento argilloso. Il macigno interposto risulta di materiali prevalentemente quarzosi e calcarei a granuli grossolani e cemento calcareo. Nella sua massa sono incluse ghiaie e grossi ciottoli di roccie mesozoiche, o di altro tipo di roccia di genesi oscura, e raramente qualche frustolo carbonizzato. Esso costituisce dei banchi più o meno potenti, ed in forma generalmente lenticolare, giacchè lo spessore varia notevolmente a brevissime distanze, e molti strati terminano ad unghia. Ai medesimi talvolta s'intercalano delle ghiare o conglomerati, e, più frequentemente, strati argillosi o sabbiosi abbastanza incoerenti.

Nei piani di stratificazione si ripetono le solite impronte più o meno accentuate.

Le mie diligenti ricerche, durante due anni di escavazione nel macigno di Monte Aiate e Monte Vecchio, non riuscirono alla scoperta di fossili caratteristici.

Detto giacimento ha una potenza inferiore a quello coevo del versante occidentale del Catria, e raggiunge appena i m. 300.

Ovunque le descritte masse arenacee si presentano in discordanza più o meno evidente col *Bisciaro*, e quindi colla *creta*. Questa discordanza si vede accentuarsi in corrispondenza della indicata località Fornacette, presso Gubbio, dove il *Bisciaro* è raddrizzato assieme alla serie *cretacea*, mentre gli strati del macigno si presentano sotto una debole inclinazione.

Dalle indicazioni superiormente date, appare manifesto che le masse arenacee fiancheggianti il gruppo del Catria sono depositi di mare poco profondo, talvolta soggetti a correnti continentali, cui senz'altro è dovuta la fluitazione dei materiali ghiaiosi e ciottolosi inclusi od alternanti nel macigno di Monte Vecchio e Monte Aiate.

Quest'ultima circostanza induceva me ed il prof. Bonarelli [1]

[1] G. Bonarelli e T. Morena, *Sulla condizione delle cave di Pontalto, del Furlo e di Montevecchio*, Cagli, 1898, pag. 24.

Digitized by Google

a fare un primo passo, riferendo l'arenaria di Montevecchio al periodo *oligocenico*.

È qui opportuno di ricordare che il conte Alessandro Spada, il quale illustrò il taglio dell'Appennino da Arezzo a Fano [1] ascrisse al *Miocene* tutto il sedimento di arenarea micacea che si adagia sul macigno.

Ora avendo avvertito che, come ad est di Monte Vecchio fra la Casa Nuova e la Chiesa, alle ultime assise arenacee, fa seguito il tipico *Messiniano* con tripoli, gesso e solfo, così nell'alta valle del *Certano*, ovest del gruppo del Catria, e precisamente nella località *Cai Baldini* — Umbria interna settentrionale — si presenta una lente selenitica, ove si estraggono bellissimi cristalli, a me pare che disponiamo di due termini cronologici ben definiti per concludere sulla età delle nostre arenarie; inferiormente le marne scagliose del *Langhiano*, superiormente il tipico *Messiniano*, fra i quali confini la serie arenacea rappresenta la *facies* littoranea del *Miocene medio*, occupando così il posto dell'*Elvesiano*.

Conclusione.

Dalle osservazioni fatte, si può desumere che nella scala di questi terreni terziarî esiste un notevole *hiatus*, mancando affatto il rappresentante del *Miocene inferiore*.

Per i geologi che proseguono a considerare il nostro macigno come membro dell'*Eocene*, la lacuna assume proporzioni più vaste, per l'assenza del *Miocene inferiore*, e delle assise inferiori medie del *Miocene medio*. Lo che è evidente.

Pertanto, in base alle esposte osservazioni, concludo che la costituzione geologica delle catene *terziarie* fiancheggianti il gruppo del Catria così deve essere riassunta:

Eocene.

Inferiore-medio — *Bisciaro inferiore*. Calcare selcioso non fossilifero.

[1] A. Spada, *Nota alle considerazioni sulla Geologia stratigrafica della Toscana, di Savi e Meneghini*, pag. 448.

Digitized by Google

Superiore — *Bisciaro superiore.* Calcare marnoso con *Nummulites planulata.*

Miocene medio.

Facies langhiana. Marne scagliose interpolate da lamine di calcite spatica, a globigerine, *Aturia Aturi, Cirsostrema Doderleini*, ecc.

Facies elveziana. Arenarie micacee, quarzose, e quarzoso-calcaree, talvolta con inclusioni ed intercalazioni di ghiaie e ciottoli.

Facies messiniana. Scisti con filliti ed ittioliti, tripoli con diatomee, gessi, solfo e strati a *Congerie.*

Ed ora mi sia permesso di esprimere la mia gratitudine vivissima agli illustri colleghi i quali mi coadiuvarono in ogni maniera nella determinazione dei fossili, poichè, senza i mezzi indispensabili di confronto e di studio, io nulla avrei potuto in questo remoto angolo dell'Appennino.

Digitized by Google

ALCUNE FORMAZIONI TERZIARIE FOSSILIFERE DELL' UMBRIA

Nota del Socio Guido Bonarelli

I sigg. A. Verri e G. De Angelis d' Ossat (1) considerano come sincroni, e del tutto corrispondenti, tre tipi assai diversi di roccie terziarie fossilifere dell'Umbria settentrionale.

Essi sono:

a) le *marne dure* grigie a Pteropodi (*Cavoliniae*, *Clio*, *Carinariae*, *Vaginellae* ecc.) di S. Maria Tiberina presso Città di Castello, del Fosso Piazzo di Volpe a nord di Perugia, del molino dell'Attone ad ovest di Bevagna, del Fosso di S. Caterina presso Cesi, e (aggiungo io) di moltissime altre località che mi fu dato di riscontrare recentemente nei dintorni di Gubbio, di Umbertide e di Città di Castello;

b) i *calcari marnosi* compatti, raramente arenacei, turchinicci o giallicci (per alterazione superficiale), delle Busche presso Gualdo Tadino, della Casa S. Lorenzo a 2 km. E. di Deruta, e (aggiungo io) di Col d' Orte presso la Pieve di Compresseto (Comune di Gualdo T.) e di Casa Castalda a S. E. del villaggio; — con *Lucinae*, *Modiolae*, *Lutrariae*, *Tellinae*, *Cassidariae* ecc.; costituenti un « Orizzonte a Lucine »;

c) i calcari arenacei od *arenarie calcarifere* con brecciole poligeniche e con ciottoli inclusi di roccie verdi, di calcari alberesi e di diaspri manganesiferi. Di queste arenarie si hanno im-

(1) *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Rend d. R. Accad. dei Lincei, classe di Sc. fis., mat. e nat., serie 5ª, vol. VIII, fasc. 2°, I° sem., seduta del 3 giugno 1899, Roma.

Digitized by Google

portanti affioramenti a Colle Raso (nella salita da Borgo S. Sepolcro a Trabaria), a S. Maria Tiberina presso Città di Castello, a S. Paterniano presso Umbertide, a Castiglione Aldobrandi verso il Monte delle Portole e (aggiungo io, come certe) in parecchie altre località dei dintorni di Gubbio (Schifanoia, Cimitero di Monte Analdo, Casa di Monte Salaiolo, Rio Maragatta verso le Lame, Carestello, Pagino di Salia ecc.), come pure a Tocerano, presso Umbertide, ecc. Vi si trovano in abbondanza Briozoi, Ostriche e Pettini, costituendo ciò che altra volta ho chiamato « Orizzonte a Pecten » (1).

I sigg. Verri e De Angelis hanno mescolato i fossili di queste distinte formazioni e ce li presentano ora come un tutto omotipico e sincrono decisamente miocenico.

Viceversa poi possiamo dire che non uno dei fossili *caratteristici* finora riscontrati nell' una o nell' altra delle suddette formazioni, fu riscontrato nelle altre;

— che nelle marne dure a Pteropodi mancano i Pettini e le Ostriche, mancano le Lucine e le Modiole;

— che nei calcari dell'orizzonte a *Lucina* mancano i Pteropodi delle marne dure, mancano i Pettini e le Ostriche;

— che infine, nei calcari arenacei dell' orizzonte a *Pecten*, mancano i Pteropodi delle marne dure, mancano le Lucine, le Telline ecc. dei calcari compatti, marnosi, di Deruta ecc.

Per queste considerazioni, anche ammesso che non lo siano

(1) Denominazione questa che, è d' uopo confessarlo, si presenta ad avere un gravissimo inconveniente; poichè, per le recenti ricerche del sottoscritto, si hanno nella serie dell'Eocene medio, dell'Umbria settentrionale, alcuni strati di arenaria a cemento calcareo, di colore giallo o grigio minutamente picchiettato di verde (glauconia?), con numerosi fossili, in prevalenza riferibili al gen. *Pecten*. Questa arenaria calcarea però differisce dal calcare arenaceo del vero « Orizzonte a *Pecten* « *per avere una attitudine decisamente schistoclasica* presentandosi in forma di strati di medio spessore (30 a 60 cent.) *e non in forma di banchi potenti o di ammassi*. In essa inoltre i fossili si riscontrano ridotti in frantumi *e raramente ben conservati*, talora così abbondanti da trasformare la roccia in una vera lumachella arenacea.

È opinione dello scrivente che alcuni autori, specialmente quelli che riferirono all'Eocene il vero « Orizzonte a *Pecten* » abbiano confuso gli affioramenti tipici di questo orizzonte con la arenaria ora descritta, la di cui spettanza all'Eocene è sempre evidente in ogni suo affioramento.

Digitized by Google

per età, certamente le suddette formazioni sono diverse per *facies* ».

E in altre parole: secondo il parere del sottoscritto, senza andare a cercare nè il « *Leithakalk* » nè gli « strati di Grund »,

A) devonsi i nostri affioramenti a *Lucina* considerare omotopici e contemporanei del « Macigno » Porrettano nel Bolognese e di altre formazioni calcareo-arenacee dell' Appennino settentrionale e toscano (tutte caratterizzate dalle solite Lucine, Lutrarie ecc.) che alcuni autori vogliono mioceniche, altri oligoceniche, ed altri (Lotti ecc.) (1) eoceniche; senza tener conto che in altri tempi vennero riferite al Cretaceo,

B) devonsi le arenarie calcarifere a *Pecten* dell' Umbria interna settentrionale (2) ritenere identiche e sincrone alle roccie calcareo-arenacee con Briozoi, Ostriche, Pettini e denti di Squalo, della Verna nel Casentino, della Pietra di Bismantova nell'Emilia ecc. ecc., che quasi sempre riposano in discordanza sopra terreni principalmente eocenici ed intorno alla cui età regna, tra i geologi, il medesimo non esemplare disaccordo già indicato per l'orizzonte a *Lucinae* (3).

C) devesi per le « marne dure » tenere maggior conto della circostanza che i Pteropodi, per consenso generale dei Paleontologi, non bastano a determinare da soli la precisa età d' un terreno, sia perchè si presentano ad avere specificamente una distribuzione verticale alquanto ampia, sia perchè fanghi a Pteropodi possono essersi benissimo depositati in tutti i periodi del Terziario, come tuttora avviene ogni qual volta si abbiano adatti ambienti nei bassifondi oceanici.

(1) Consulta in proposito le estese biografie raccolte nei lavori del prof. F. Sacco (sull'Appennino settentrionale; nel Boll. d. Soc. geol. it., volumi delle annate 1892, 93, 96) e dell' Ing. B. Lotti (sull' Eocene dell' App. settentr. e toscano, nel Boll. del R. Com. geol. it., volumi delle annate 1895, 96, 98). Si tratta, in complesso, d'una cinquantina di pubblicazioni.

(2) Alcuni strati di arenaria calcarifera, *avente però una attitudine decisamente schistoclasica*, si trovano, ripeto, intercalati ad altre roccie stratificate dell' Eocene medio e contengono numerosi frammenti di *Pecten* etc. Se ne osservano alcuni lembi nelle vicinanze di Gubbio ed altrove, ma e per età e per fauna non hanno niente a che fare con l'orizzonte a *Pecten* di cui ora devo occuparmi.

(3) Si consultino le succitate biografie.

Digitized by Google

II. Sono ben noti allo scrivente, per averli reiteratamente visitati, la maggior parte dei giacimenti fossiliferi indicati nel lavoro dei sigg. VERRI e DE ANGELIS. Secondo il parere del sottoscritto tutti questi giacimenti si trovano in condizioni tettoniche al tutto particolari ed erroneamente interpretate finora.

a) Gli affioramenti a *Pecten* ed a *Lucina* hanno sempre l'aspetto di lembi isolati, di formazioni sporadiche, in forma di blocco o di ammasso o di scoglio di variabile dimensione, in discordanza più o meno evidente sopra i terreni stratificati dell'Eocene medio e dell' Eocene sup., talvolta anzi adagiati e più o meno incastrati nei sedimenti argilloso-marnosi di questo periodo.

Tale, ad es. è la condizione tettonica del masso a *Pecten* nella strada maestra di Schifanoia, il quale sembra incastrato nelle marne dell' Eocene medio, mentre due altri blocchi di identico calcare arenaceo, con i medesimi fossili, sono, più in alto, presso C. Bagnole, quasi immersi nelle argille scagliose dell'Eocene sup. (parte inf.). E tutto ciò si spiega considerando il peso notevole degli ammassi e la grande plasticità dei sottostanti depositi argillosi.

L'affioramento a *Lucina* delle Busche, presso Gualdo Tadino (1), è letteralmente un masso del diametro di 4 m. circa che non ha alcun rapporto colle roccie circostanti, e posa, perfettamente isolato, sulle verdi zolle d'un piccolo prato, in una amena valletta attraversata da un corso d'acqua insignificante e quasi asciutto nella maggior parte dell'anno.

« Presso Tocerano [Comune di Umbertide] ... osservai una coperta di 4 o 5 m., di spessore, di un calcare [arenaceo] *che si potrebbe credere posteriore e indipendente dal terreno marnoso-arenaceo* [eocenico] circostante (2) »; [il Lotti per altro non esita a ritenere che esso sia una porzione « scoperta di uno dei tanti strati calcarei a Glauconia che appariscono quà e là intercalati alle marne e alle arenarie eoceniche in quei dintorni »]. « In quel calcare, ... oltre la Glauconia, si osservano i soliti briozoi *e qualche nummulite* (3) », nonchè Ostriche e Pettini.

Gli affioramenti della Collina di Prepo, presso Perugia, sono

(1) Lotti, *Barigazzo;* Boll. Com. geol it., 1895, p. 437.
(2) Lotti, *Eoc. dell'App. Toscano;* Boll. Com. geol. it., 1898, p. 43.
(3) Lotti, 1898, op. cit.

Digitized by Google

anche più istruttivi: i fossili vi si trovano isolati, nel terreno allotigeno superficiale, e raramente si riscontrano dei frammenti della roccia fossillifera che abbiano un diam. superiore ai 50 cm.

b) Alla lor volta, le Marne a Pteropodi delle località già indicate si trovano, il più delle volte, immediatamente, o quasi, al disotto delle « argille scagliose » e sovente compaiono, per denudazione, in mezzo a queste. Talora per altro sembrano avere intimo rapporto con le roccie posteriori alle « argille scagliose ».

III. Sono descritti, nel lavoro dei sigg. Verri e De Angelis, due profili geologici (di Schifanoia e di Carestello-Val Rasina), d'uno dei quali è dato anche un disegno, della cui esattezza si terrà parola in altra circostanza. Ora è soltanto da notare che mentre i suddetti Autori descrivono questi profili onde determinare le condizioni tipiche di giacimenti fossiliferi ritenuti miocenici, d'altra parte i fossili raccolti nelle località attraversate dai profili suddetti, soltanto *con dubbio e riserva* vengono riferiti al periodo miocenico, e non sono specificatamente menzionati nell'elenco paleontologico, assieme a quelli delle altre località.

IV. I fossili indicati nella lista dei sigg. Verri e De Angelis e che più specialmente, secondo i suddetti autori, apparirebbero « caratteristici » del Miocene, sono:

1°. Il *Bathysiphon taurinensis* Sacc. — *filiformis* Sars in Andr. (= *Rhizocrinus? Santagatai* Mgh. 1875; = *Pavonaria miocenica* Micht *in sch.*; = *Pavonaria Portisi* De Ang. 1894 (1), che non sarebbe un fossile soltanto miocenico, poichè « moltissimi esemplari e ben conservati » di questa « specie », vennero raccolti « nel calcare compatto riferito all'Eocene inf., sopra S. Gregorio da Sassola (Tivoli) » (2). Egli è per questa ragione che il De Angelis, avendolo preso per una *Pavonaria* (seguendo un errore del Michelotti), non lo chiamò *Pavonaria miocenica* come appunto

(1) Capellini G., *Rhizocrinus Santagatai* e *Bathysiphon filiformis*; Rendic. R. Acc. Lincei, classe di sc. fis. mat. e nat.; serie 5ª, vol. III, seduta del 4 marzo 1894, p. 211.

(2) De Angelis G. *Corall. terr. terz, It. sett.*, Mem. R. Acc. Lincei, serie 5ª, vol. I°, 1894, p. 175.

Digitized by Google

era stato chiamato da questo autore. In ogni caso il prof. Sacco affermerebbe che al *Bathysiphon taurinensis* non puossi attribuire un grande valore cronologico.

2°. I Pteropodi di quelle marne dure che secondo il parere dello scrivente debbonsi, in molti casi, ritenere, fino a prova contraria, più antiche della zona con « argille scagliose », d'accordo in ciò con quanto l'ing. Lotti aveva già verificato in proposito (1).

3°. Le grosse Lucine del gruppo *Loripes* (*pomum* Duj., *Dicomani* Mgh.) che il Lotti avrebbe trovato in terreni eocenici dell'Emilia e della Toscana, e che il Rovereto (2) indicò recentemente tra i fossili del Tongriano ligure. Le medesime Lucine si incontrano assai sovente in un deposito calcareo grossolano giallastro che in molti punti del Versante adriatico dell'Appennino si vede sottostare immediatamente alla zona gessoso-solfifera. Sacco lo riferisce al Messiniano inf.; De Stefani al Tortoniano; dunque niente « Grund » e niente « *Leithakalk* ».

4°. Il *Pecten Besseri* Andr. ed il *Pecten solarium* Lk., che in seguito alla recente pubblicazione del prof. Sacco (3), non si sa più precisamente che cosa sieno. Probabilmente i sigg. Verri e De Angelis intendevano riferirsi alle figure dell'Hörnes che non sembrano essere di esemplari tipici.

5°. L'*Ostrea langhiana* di Trabucco.

Le sovraesposte considerazioni, per le quali è messa in chiaro la discordia che regna tuttora fra gli studiosi del Terziario Appenninico sopra un così importante argomento e la insufficienza degli argomenti addotti dai sigg. Verri e De Angelis a sostegno della loro tesi, portano a nuovamente concludere che « nell'Umbria settentrionale non si ha peranco *sicuro* indizio di terreni riferibili al Terziario medio (miocene) » (4).

(1) *Studi sull'Eocene dell'Appenn. Tosc.;* Boll. R. Com. geol., 1898, Roma.

(2) *Note preventive sui pelecipodi del Tongriano ligure.* Atti società ligure di sc. nat., vol. VIII, 1897-98.

(3) *Molluschi dei terr. terz. del Piem, e della Lig.* Parte XXIV, Torino, Clausen, 1897.

(4) Bonarelli G., *Cenni geol. agrari sull'Umbria.* Estratto dalla Nuova Encicl. agraria ital., Torino, Unione, 1898, p. 5.

Digitized by Google

Non si esclude peraltro la possibilità che i giacimenti dell'Orizzonte a Lucina, da poco tempo noti a chi scrive, possano, in seguito ad ulteriori e più fortunate indagini paleontologiche, ritenersi miocenici, mentre si esclude la possibilità di un simile riferimento per le marne dure a Pteropodi di alcune, se non di tutte, le località indicate al 1° paragrafo della nota presente.

Quanto ai giacimenti dell'Orizzonte a *Pecten* (nummulitiferi, secondo il Lotti), dovrassi addimostrare che non sieno piuttosto *oligocenici* come ritennero il Taramelli ed altri (1) e come finora si è ritenuto dal sottoscritto (2).

Agosto 1899.

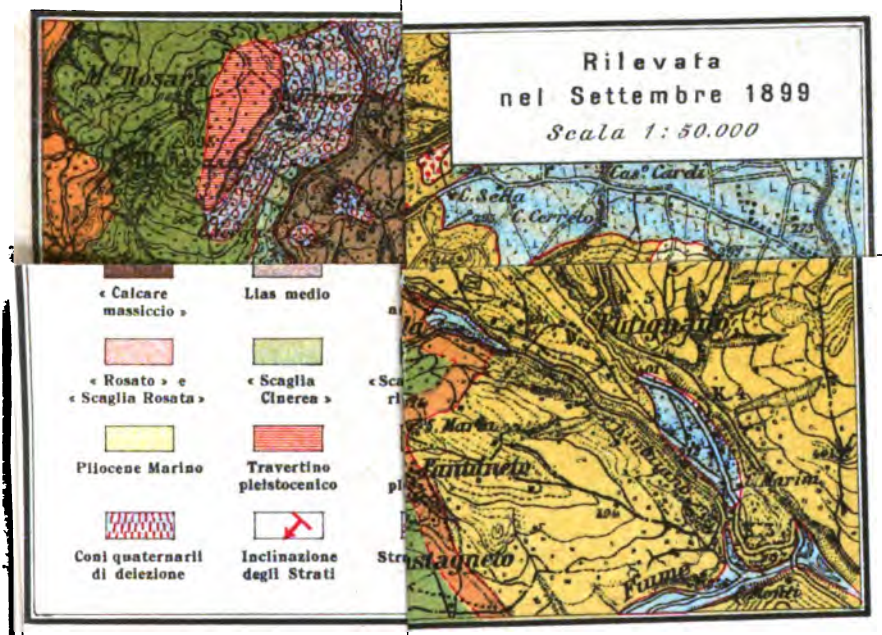
(1) V. Lotti B., *Eoc. dell'App. Tosc.;* Boll. Com. geol. it., 1898, p. 43.

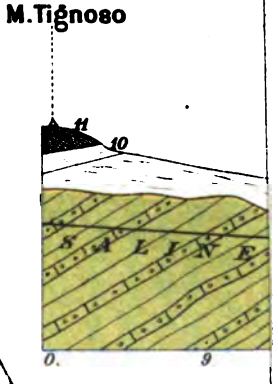
(2) *Il territorio di Gubbio.* Roma, 1891, p. 31. (In corso di pubblicazione una 2ª ristampa riveduta e corretta).

Digitized by Google

BONARELLI G. - CARTA

al. Vol. XVIII. 1899 (Rendiconti, I)





1 « Calcare massiccio »
2 Lias medio
3 « Rosso ammonitico »
4 Giura
5 « Majolica » infracretacea
6 « Schisti fucoidi » e « Calcare ippuritico »
7 « Calcare Rosato » e « Scaglia Rosata »
8 « Scaglia Cinerea »
9 Eocene inferiore e medio
10 Miocene medio
11 Miocene superiore
12 Travertino pleistocenico
13 Quaternario
14 « Detriti di falda »

Lit. Salussolia, Torino

Digitized by Google

Digitized by Google

I FOSSILI DELLA « TABELLA ORYCTOGRAPHICA » DI FERDINANDO BASSI

CONSERVATA NEL R. ISTITUTO GEOLOGICO DI BOLOGNA

Nota del Socio P. E. VINASSA DE REGNY

Della « Tabella oryctographica » composta nel 1757 da Ferdinando Bassi hanno parlato pel primo il prof. Capellini (1) che la ritrovò e la dispose nella sala storica dedicata al sommo naturalista bolognese Ulisse Aldrovandi, quindi il dott. Fornasini nel compilare le due guide (2) alle collezioni del Museo geologico bolognese.

Dei fossili in essa disposti parlò da prima lo stesso Bassi (3), illustrandone alcuni. Le foraminifere poi, alcune delle quali sezionate, diedero materiale ad un importante studio del dott. Fornasini (4), mentre i briozoi furono diligentemente illustrati dal prof. Neviani (5).

I fossili illustrati però non sono che una piccola parte di quelli contenuti nella Tabella, ove abbondano gasteropodi, lamellibranchi, vermi ecc. Di questi solo alcuni molluschi portavano

(1) Capellini G., *Geologia e paleontologia del Bolognese*. 1862.

(2) Portis A. et Fornasini C., *Institut de géologie et de paléontologie de Bologne. Guide aux Collections*. 1881. — Capellini G. e Fornasini C., *Guida del R. Istituto geologico di Bologna*. 1888.

(3) Bassi F., *De quibusdam exiguis madreporis agri bononiensis*. Bon. Sc. Inst. Acad. Comm., vol. IV, 1757.

(4) Fornasini C., *I foraminiferi della Tabella Oryctographica*. Boll. Soc. geol. ital., III, 1884. In questo interessante lavoro è data anche una accuratissima bibliografia ed una storia esatta della collezione corredate da interessanti raffronti con le indicazioni degli antichi autori, predecessori del Bassi.

(5) Neviani A., *Di alcuni briozoi pliocenici del Rio Landa illustrati da Ferdinando Bassi nel 1757*. Boll. Soc. geol. ital., XII, 1893.

Digitized by Google

una indicazione dubbia o appena generica. Riordinando quest'anno una parte del materiale del Museo geologico ho avuto occasione di occuparmi anche delle antiche collezioni della Sala Aldovrandi di questo Istituto, e come spero di far presto conoscere alcuni fossili dei Musei diluviani del Monti, così non mi sembra inutile di riprendere qui in esame tutti i fossili della « Tabella oryctographica », corredando ciascuna indicazione data dal Bassi della determinazione il più possibile esatta secondo le nostre attuali conoscenze.

La « Tabella oryctografica » è accompagnata da una spiegazione autografa del Bassi corredata dei numeri corrispondenti agli esemplari attaccati sulla Tabella. Su questa sta un cartellino colla scritta:

TABELLA ORYCTOGRAPHICA
Sedimenti marini fossilis
ex Agri Bononiensi

Nella spiegazione si trova in alto l'indicazione
Oryctographia Sedimenti Marini Fossilis ex Agro Bononiensi.

Le indicazioni dei varî fossili sono divise in gruppi diversi a seconda del tipo cui i detti fossili appartenevano secondo le idee dell'epoca, e per la maggior parte sono corredate dalla bibliografia. Ecco qui l'elenco delle 103 forme, di cui però sventuratamente 7 andarono perdute. Ho mantenuto in tutto e per tutto la ortografia, il modo di interpunzione e le abbreviazioni dell'originale.

Ad Ictyologiam spectantia.

1: Lapilli o Asellorum Piscium oceani capitibus. Gesn: de Fig: Lap: 162: quorum primus sua Epiphysis instruitur.	Otoliti diversi. 11 esemplari.
2: Lapis Piscis Dentalis. Aldrov: Mus: Metta: 796:	Otoliti diversi. 4 esemplari.
3: Palatum osseum minimum. Spad: Cat: 45:	Manca.
4: Piscium dentes. Trai: des Petri: Tab: 59: N°: 435:	Otoliti diversi. 4 esemplari.
5: Alcyoni ossicula.	Frustuli calcarei, forse radioli di Spatangidi. 7 esemplari.

Digitized by Google

Ad Crustacea.

6: Cancrorum pedes: Sach: Tab: 8: F:	Dei 10 esemplari il 1°, il 9° e il 10° sono avanzi di Crostacei indeterminabili, gli altri sono *Dentalium triquetrum* Brcch.
7: Cancrorum Chelae. Alb: Rit: Oryc: Fig: 6:	Chele di Crostacei indeterminabili. 8 esemplari.
8: Echinites speties minima. Zanich: Nat: Gazo: 14: N°: 33:	*Echinocyamus pusillus.*
9: Echinorum ossicula falciformia. Klei: Disp: Nat: Echi: 124: Tab: 18: g: k:	Due pezzi dell'apparato masticatore di un Echinide.
10: Echinorum minima ossicula. Klei: Disp: Nat: Echi: Tab: 18: h:	Due frammentini di *Ditrupa* (?).
11: Mamillae Echinometrae. Scil: Van: spec: Tab: 23: Fig: 3:	*Cidaris* sp. Due tubercoli delle placchette.
12: Aciculae Echini variegati. Klei: Disp: Nat: Echi: Tab: 18: N°: 10: 11: 12:	*Cidaris limaria* Bronn. *Cidaris* sp. 2 aculei.
13: Sudes Echinorum. Klei: Disp: Nat: Echi: 142: Tab: 19: L. M.	*Cidaris limaria* Brn. Esempl. 1° a 4°, 6° a 9°. — *Cidaris signata* Sism. Esemplare 5°.

Ad Testacea univalvia non turbinata monotalamia.

14: Patella vertice perforato. Allio: Oryc: 30: N°: 2:	*Fissurella italica* Defr. Il più grande esemplare tra tutti i minutissimi fossili della Tabella.
15: Dentales, seu Antales minimi glabri. Jan: Pla: de Con: 25: Tab: 2: fig: 2:	*Ditrupa incurva* Ren. 2 esemplari.
16: Dentales fossiles minores. Scheu: Pisc: Que: Tab: 5:	*Ditrupa incurva* Ren. 5 esemplari.
17: Dentales laeves. Scil: Van: spe: Tab: 15:	*Ditrupa incurva* Ren. 4 esemplari.
18: Dentales striis crassioribus praeditis. Mont: Com: Ins: Scien. Bon: To: 2: par: 2: Fig: 9.	*Dentalium sexangulum* L. 6 esempl.
19: Dentales subtilissime striati. Mont: Com: Ins: Scien: Bon: To: 2: par: 2: Fig: 6:	*Dentalium fossile* L. 4 esemplari.

Digitized by Google

20: Tubuli marini regulariter intorti, qui Alcyonium petrosum. Merc: Mettal: 110:	*Vermetus intortus* Lmk. 6 piccoli esemplari.
21: Tubuli marini irregulariter intorti vermiculares minimi compressi volutarum comissuris Porcellanae rimam referentes. Gval: Ind: Tab: 10: S.	*Miliolina Ferussaci?* d'Orb. [Fornasini].
22: Tubuli cilindrici laevissimi recta fere extensi. Allio: Oryc: 50: N°: 10:	Manca.
23: Nux marina minor umbilicata ore aliquantulum patulo. Gval: Ind: Tab: 12: G.	Manca.
24: Porcellana toracica. Gvalt. Ind: Tab: 14: N°: 1:	*Miliolina seminulum* L. [Fornasini].

Ad Polythalamia.

25: Numulariae minimae. Spad: Cat: 50:, quarum prima internam hostendit structuram.	*Orbitoides papyracea* Boub. *Amphistegina hauerina?* d'Orb. [Fornasini].
26: Nautilus minimus serra distinctus. Gualt: Ind: Tab: 19: D., in quorum primo intima patet structura ex 134: Thalamis constans.	*Polystomella crispa* L. 4 esemplari. [Fornasini].
27: Nautilus minimus costa acutissima marginata etc: Gualt: Ind: Tab: 19: A., in quorum primo intima patet structura ex 150: Thalamis constans.	*Polystomella crispa* L. sp. 7 esempl. [Fornasini].
28: Nautilus, qui Cochlea. Rumph: Thes: Tab: 60: E., in quorum primo intima patet structura ex 14: Thalamis constans	*Cristellaria cultrata* Montf. sp. 4 es. [Fornasini].
29: Nautilus valde depressus umbilico carens, et plerumque marginatum. Jan: Pla: de Conc: Tab: 1: Fig: 4: in quorum primo intima patet structura ex 18: Thalamis constans.	*Cristellaria cassis* F. et M. 6 esempl. [Fornasini].
30: Nautilus umbilico prominente, et plerumque marginatum. Jan: Pla: de Conc: Tab: 1: Fig: 3: in quorum primo intima patet structura ex 24: Thalamis constans.	*Cristellaria calcar* L. 4 esemplari. *Cristellaria cultrata* Montf. 1 esempl. [Fornasini].
31: Cornu Ammonis minimum. Com:	*Rotalia Beccarii* L. 12 esemplari.

Digitized by Google

Ins: Scie: Bon: To: 1: 66:, in quorum primo intima patet structura ex 36 Thalamis constans.	*Polystomella crispa* L. 1 esemplare. [Fornasini].
32: Orthoceras minimum Thalamis cilindricis lentissime decrescens siphonem Axi concentricum. Gvalt: Ind: Tab: 19: R. S.	*Dentalina anulata* Reuss. 2 esempl. [Fornasini].
33: Orthoceras minimum siphunculo axem transeunte lente decrescens. Gval: In: Tab: 19: H.	*Dentalina anulata* Reuss. 2 esempl. [Fornasini].
34: Orthoceras quod cornu Ammonis erectum laevissimum siliquam Radiculae perfectissime referens. Jan: Pla: de Conc: 14: Tab: 1: Fig: 5:	Manca.
35: Orthoceras minimum siphunculo ad peripheriam posito. Gvalt: Ind: Tab: 19: P. Q.	*Nodosaria raphanistrum* L. 1 esempl. *Marginulina costata* Batsch. 7 esempl. [Fornasini].
36: Orthoceras siphunculo Axem transeunte subito decrescens. Gvalt: Ind: Tab: 19: L. M.	*Nodosaria raphanus* L. 1 es. *Nodosaria raphanistrum* L. 4 esempl. *Marginulina costata* Batsch. 1 esempl. [Fornasini].

Ad Univalvia turbinata.

37: Cochlea conoidea, quae strombites. Merca: Mettal: 303:	*Conus antediluvianus* Brug.
38: Cochlea cassidiformis umbilicata laevis. Gval: Ind: Tab: 39: F.	*Ringicula buccinea* Brcch.
39: Bucinum quod Bucinites. List: de Co: Ang: 213: Tab: 7: N°: 15:	*Nassa semistriata* Brcch. 8 esemplari.
40: Bucinum parvum rostratum canaliculatum et rugosum. Gvalt: Ind: Tab: 44: F.	*Nassa costulata* Brcch. 8 esemplari.
41: Bucinum majus canaliculatum rostratum ore simplici rugoso. Allio: Oryc: 62: N°: 6:	*Columbella nassoides* Bell. 2 esempl.
42: Bucinum majus canaliculatum rostratum ore labioso crassum striis, et plicaturis sive costulis eminentibus rugosum etc. Allio: Oryc: 62: N°: 1:	*Murex imbricatus* Brcch. 2 esempl.
43: Bucinum majus canaliculatum et sulcatum striatum costulis aequaliter divisum. Allio: Ory: 63:	*Nassa costulata* Brcch. Un esemplare adulto e tre giovani.
44: Bucinum parvum sulcatum cana-	*Nassa prismatica* Brcch.

Digitized by Google

liculatum et costulatum. Gvalt: Ind: Tab: 44: E.	
45: Strombus caniluculo (*sic*) omnium longissimo, qui Fusus. Rumph: Thes: Tab: 29: F.	*Murex squamulatus* Brcch. 5 esempl. *Pleurotoma obtusangula* Brcch. 1 es.
46: Strombus sulcatus ore labioso mucrone gradatim acuminato et papillis oblongis signato. Gvalt: Ind: Tab: 54: D.	*Raphitoma attenuata* Mtg. var. *tenuicosta* Brug. 1 esemplare. *Raphit om clathrata* Serr.? 2 esempl
47: Strombus integer ore fimbriato laevis, qui Avris Midae. Rumph: Thes: Tab: 33: HH.	*Tornatellaea tornatilis* L.
48: Strombus, qui Cornet de Mer. Trait: des Petri: Tab: 34: N°: 222:	*Pleurotoma turricula* Brcch.
49: Strombus canaliculatus, et rugosus. Scil: Van: Spe: Tab: 19.	*Drillià sigmoidea* Brnn. 8 esemplari.
50: Strombus rostratus rugosus. Trait: des Petri: Tab: Tab: 34: N°: 225:	*Pleurotoma cancellina* Brcch. 8 es.
51: Turbo integer vulgaris maximus densissime striatus. Allio: Oryc: 66: N°: 5:	*Turritella tricarinata* Brcch. 18 es.
52: Turbo integer fimbriatus striatus striis veluti funiculis in aequali distantia dispositis, et super uniuscuisque volutae planum extantibus. Allio: Oryc: 68: N°: 5:	*Scalaria lamellosa* Brcch. 4 esempl.
53: Turbo apertus laevis. Allio: Oryc: 66: N°: 7:	*Turbonilla subumbilicata* Grat sp.
54: Turbo integer vulgaris minutissime striatus costa acuta eminente Helicis ferreae instar per medium amfractuum circumdatus. Allio: Oryc: 61: N°: 12:	*Turritella subangulata* Brcch. var. *spirata* Brcch. 11 esemplari.
55: Turbo apertus sulcatus in margine spirarum papillis aequidistantibus exasperatus. Allio: Ory: 66:	*Pleurotoma dimidiata* Brcch. 4 es.
56: Turbo qui Terebellum. Rumph: Thes: Tab: 50: S.	*Eulima subulata* Don. sp. il primo es. *Odontostomia plicata* Mnt. gli altri 4.
57: Turbo qui Strombites. List: de Conch: Angl: 216: Tab: 7: Fig: 12:	Il 1° e il 4° esemplare sembrano appartenere alla *Turbonilla costellata* Grat. — Il 2° esemplare è una *Chemnitzia*, ma troppo mal conservata per darne una esatta determinazione. — Il 3° e il 5° esemplare appartengono a *Turbonilla gracilis* Brcch.

Digitized by Google

58: Trochus qui Bucinites. List: de Conch: Angl: 214: Tab: 7: fig: 11:	*Xenophora crispa* Bon.
59: Trochus qui Cochlitae. Baje: Oryc: Nor: 69: Tab: 3: Fig: 29:	Frammento indeterminabile.
60: Turbo laevis dictus. Mont: Com: Ins: Scien: Bono: To: 2: par: 2: Fig: 4:	*Pyramidella plicosa* Bronn. 17 esempl.
61: Cochlea marina depressa, quae Cochlitae. Baje: Oryc: Nor: 69: Tab: 3: Fig: 24:	*Helix* sp. Frammento di una *Helix* proveniente certamente dall'erosione di strati recentissimi.
62: Cochlea marina depressa laevis. Gvalt: Ind: Tab: 65: G.	*Rotalia orbicularis* d'Orb. 2 esempl. [Fornasini].
63: Nerita. Rumph: Thes: Tab: 60: G.	Frammento indeterminabile.
64: Cochlea marina umbilicata laevis. Allio: Oryc: 59: N°: 4:	*Natica millepunctata* L. 11 individui giovanissimi.
65: Cochlea lidium lapidem simulans. Kirk: Mus: N°: 164:	*Natica Josephinia* Risso. 10 individui giovanissimi.
66: Cochlea marina umbilicata. Rumph: Thes: Tab: 60: G	*Natica* cfr. *millepunctata*. 3 individui troppo piccoli per potersi ben determinare.
67: Nerita laevis. Mont: Com: Ins: Scien: Bono: To: 2: par: 2: 295: Fig: 3:	*Natica helicina* Brcch. 2 esemplari assai ben rispondenti.
68: Cochlea marina umbilicata quae Lumacha· Scil: Van: Spec: Tab: 16:	*Natica Josephinia* Risso. 13 individui giovanissimi.
69: Operculum testaceum ex una parte rectum ex altera subrotundum etc. Allio: Ory: 78:	Quattro opercoli di *Natica*.
70: Operculum quod Chelidonius. Merc. Mettal: 183:	Sei opercoli di *Ciclostoma*. Anche questi provenienti da strati recenti, come l'*Helix* N° 61.
71: Operculum, quod Umbilicus marinus granulatus. Rumph: Thes: Tab: 20: D.	Frammenti di Otoliti (?)

Ad Bivalvia.

72: Chama aequilatera laevis, quae Testula. Baje: Oryc: Nor: 75: Tab: 4: Fig: 10:	*Corbula gibba* Olivi. 5 esemplari piccoli.
73: Chama aequilatera striis transversalibus donata, quae Cochlitae. Baje: Oryc: Tab: 4: Fig: 1:	*Corbula gibba* Olivi. 6 esemplari con forte striatura.
74: Chama valvis aequalibus inaequilatera, quae Conchites. List: de Conch: Ang: Tab: 8: fig: 34.	*Corbula gibba* Olivi. 6 esemplari.

Digitized by Google

75: Telina, quae Testula ad mitulos vel ad Pholades spectans. Baje: Oryc: Nor: Tab: 4: Fig: 4:	*Leda minuta* Brcch.
76: Telina aequilatera triangularis gibbosa. Gvalt: Ind: Tab: 11: Q.	*Venus?* Esemplare mal conservato e mal determinabile.
77: (Questo numero esiste nella Tabella ed è accompagnato da un fossile: manca però nella spiegazione).	*Limopsis anomala* Math. 6 esemplari.
78: Concha aequilatera, quae Conchitae. Baje: Oryc: Nor: 75: Tab: 4: Fig: 9:	*Pectunculus pilosus* Lin. *Limopsis aurita* Brcch.
79: Concha romboidalis. Trait. des Petri: Tab: 24: N°: 146:	Manca.
80: Concha inaequilatera striis foliaceis eminentibus cristata. Gvalt: Ind: Tab: 88: D.	*Venus multilamella* Lam. *Venus plicata* Gmel. Un giovane individuo.
81: Terebratulae valva superior. Gvalt: Ind: Tab: 96:	*Ostrea* sp. ind.
82: Concula minima semen Milii perfectissime referens. Jan: Pla: de Conc: 23: Tab: 3: fig: 2:	*Biloculina ringens* (?) Forn. 3 esempl.
83: Pectunculus. Trai: des Petri: Tab: 29: N°: 176:	Frammento indeterminabile.
84: Conchites Ammonii valvae superiores. Baje: Oryc: Nor: 78: Tab: 5: Fig: 19.	*Ostrea* cfr. *edulis* L. 5 giovani individui mal determinabili.

Ad Zoophyta.

85: Millepora poris contiguis subrotundis Diaphragmitibus transversalibus. Allio: Oryc: 15:	*Cellepora* sp. ind. [Neviani].
86: Madrepora quae Caryophyllus maximus fossilis ex Agro Bono: Scheu: Que: Tab: 5:	*Ceratotrochus* sp. Troppo mal conservato per darne una determinazione.
87: 88: Madrepora orbicularis asteriformis eleganter cancellata. Nob: Com: Ins: Scien: Bono: To: 4: pag: 50: Fig: 1: A. B. C. D.	*Cupularia umbellata* Defr. (*C. intermedia* Micht.) [Neviani].
89: Madrepora orbicularis leviter radiata etc. Nob: Com: Ins: Scien: Bono: To: 4: 50: Fig: 2: A. B. C.	*Cupularia canariensis* Bk. [Neviani].
90: Madrepora complanata Escarae fragmentum referens. Nob: Com: Ins: Scie: Bo: To: 4: Fig: 4:	*Membranipora reticulum* Linn. [Neviani].

Digitized by Google

91: Madrepora teres Litophyti frustum referens. Nob: Com: Ins: Scie: Bono: To: 4: 57: Fig: 5:	*Escharoides monilifera* M. Edw.; *Entalophora proboscidea* M. Edw.; *Porina borealis* Bk. [Neviani].
92. Madrepora crebris cellulis alternatim dispositis praedita. Nob: Com: Inst: Scie: Bo: To: 4: Fig: 6:	*Porina* (*Eschara*) *columnaris* Manz. [Neviani].

Nunc describenda.

93: Dentalis laevissimus incurvus latiorem versus extremitatem anulari intumescentia praeditus.	*Ditrupa incurva* Ren. 6 esemplari.
94: Dentalis laevissimus incurvus latiorem versus extremitatem bis anulari intumescentia praeditus.	*Ditrupa incurva* Ren. 7 esemplari.
96: Nautilus minimus umbilicatus costa acutissima marginata profunde acuteque serrata.	*Cristellaria calcar* L. 3 esemplari. [Fornasini].
97: Ammonia minima in Trochi formam convoluta.	*Pulvinulina Schreibersi* d'Orb. 4 es. [Fornasini].
98: Orthoceras rectum exque continuatis costulis, et sulcis praeditum vix lente decrescens.	*Nodosaria raphanistrum* Lin. 7 es. [Fornasini].
99: Bucinum parvum curvirostrum costulatum, et insigniter muricatum oblique.	Manca.
100: } Alias forte exponenda.	Manca.
101: } Alias forte exponenda.	*Fondicularia complanata* Defr. 3 es.
102: } Alias forte exponenda.	*Miliolina seminulum* Lin. 6 es.
103: } Alias forte exponenda.	*Orbitoides stellata* d'Arch. [Fornasini].

Riassumendo quindi, le forme indicate dal Bassi si dispongono nel modo seguente:

Biloculina ringens Lam.
Miliolina seminulum L.
M. Ferussaci? d'Orb.
Nodosaria raphanus L.
N. raphanistrum L.
Dentalina elegans d'Orb.
D. anulata Reuss.
Frondicularia complanata Defr.
Marginulina costata Batsch.
Cristellaria cultrata Mtf. sp.
Cr. cassis F. et M.
Cr. calcar L.

Pectunculus pilosus L.
Venus multilamella Lam.
V. plicata Gmel.
V. (?) sp.

—

Fissurella italica Defr.
Scalaria lamellosa Brcch.
Turritella tricarinata Brcch.
T. subangulata var. *spirata* Brcch.
Vermetus intortus Lmk.
Xenophora crispa Bon.
Natica millepunctata L.

Digitized by Google

Pulvinulina Schreibersi d'Orb.
Rotalia Beccarii L.
R. orbicularis d'Orb.
Polystomella crispa L.
Amphistegina hauerina? d'Orb.
Orbitoides papyracea Boub.
Or. stellata d'Arch.
—
Ceratotrochus sp.
—
Cidaris sp.
C. limaria Brnn.
C. signata Sism.
Echinocyamus pusillus
Spatangide ?
—
Membranipora reticulum Lin. sp.
Escharoides monilifera M. Edw. sp.
Porina borealis Bk. sp.
P. columnaris Manz. sp.
Cupularia umbellata Defr.
C. canariensis Bk.
Cellepora sp.
Entalophora proboscidea M. Edw. sp.
—
Ditrupa incurva Ren.
—
Ostrea edulis L.
O. sp.
Corbula gibba Olivi
Leda minuta Brcch.
Limopsis aurita Brcch.
L. anomala Math.
N. Josephinia Risso
N. helicina Brcch.
Eulima subulata Don.
Odontostomia plicata Mnt.
Pyramidella plicosa Bronn
Chemnitzia sp.
Turbonilla subumbilicata Grat. sp.
T. costellata Grat.
T. gracilis Brcch.
Nassa semistriata Brcch.
N. costulata Brcch.
N. prismatica Brcch.
Columbella nassoides Bell.
Murex squamulatus Brcch.
M. imbricatus Brcch,
Pleurotoma obtusangula Brcch.
P. turricula Brcch.
P. cancellina Brcch.
P. dimidiata Brcch.
Raphitoma attenuata Mtg. var. *tenuicosta* Brug.
R. clathrata Serr. (?)
Drillia sigmoidea Brnn.
Conus antediluvianus Brug.
Tornatellaea tornatilis L.
Ringicula buccinea Brcch.
Dentalium sexangulum L.
D. fossile L.
D. triquetrum Brcch.
—
Crustacea (chele e zampe)
—
Pisces (otoliti).

Come risulta dall'elenco soprariportato si vede che erano assai numerose le forme raccolte dal Bassi; anzi alcune forme di minuti molluschi non furono per anco citate del Bolognese; altre poi sono forme assai rare nella regione, tanto che dànno fondata speranza di rinvenire nuove località fossilifere importanti per la geologia del terziario bolognese.

Bologna, R. Istituto geologico diretto dal Sen. G. Capellini.
Ottobre 1899.

Digitized by Google

SUI RECENTI SCAVI

PER IL NUOVO PONTE SUL TEVERE A RIPETTA IN ROMA

Comunicazione dell'ing. ENRICO CLERICI

Essendo incominciati i lavori per la costruzione del ponte in muratura sul Tevere a Ripetta, che, ultimato, sostituirà quello in ferro costruttovi nel 1878, ottenni dalla cortese direzione di poter seguire l'andamento delle escavazioni per le quattro pile, che vennero effettuate col noto sistema dei cassoni ad aria compressa (1).

Queste escavazioni avevano per me un interesse particolare, perchè, oltre alla possibilità di fornirmi dati a conferma o complemento delle notizie geologiche pubblicate dal prof. Meli nel 1880 (2) per le fondazioni del ponte in ferro, posto pochi metri a monte del nuovo, mi avrebbero messo in grado di rintracciare quel materiale torboso, che, avuto in piccolo saggio dal prof. Meli, mi servì pel mio studio intitolato: *Illustrazione della Flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte in ferro sul Tevere a Ripetta* (3); e quindi, operando sopra una maggiore quantità di materiale, v'era probabilità di accrescere l'elenco delle specie di piante racchiusevi o confermare con migliori esemplari quelle già riconosciutevi.

Il suolo venne esplorato mediante sei trivellazioni: una praticata al centro di ciascuna delle pile di destra e due sull'asse di ciascuna delle pile di sinistra. Dal prospetto, gentilmente co-

(1) Ringrazio vivamente i chiar.mi ing. Capriati e ing. Fontana, nonchè i signori Castellarini e Buratti per essersi interessati delle mie ricerche ed avermele agevolate.

(2) Meli R., *Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubolari del nuovo ponte di ferro costruito sul Tevere a Ripetta e sull'Unio sinuatus Lamk. rinvenutovi.* Mem. R. Acc. Lincei, classe di sc. fis. mat. e nat. serie 3a, vol. VIII.

(3) Boll. Soc. Geol. It., vol. XI, 1883.

Digitized by Google

municatomi, di questi sondaggi, rilevai che in corrispondenza della prima pila di destra non era stato incontrato alcun materiale torboso; che nella seconda pila destra s' incontrò *sabbia torbosa* per la potenza di m. 0,40 fra le quote — 10,82 e — 11,22; che in una delle trivellazioni fatte per la seconda pila sinistra si trovarono m. 0,40 di *argilla torbosa* fra le quote — 17,22 e — 17,62; e che, finalmente, nella prima pila sinistra una trivellazione dette m. 4 di *argilla torbosa* fra le quote — 10,22 e — 14,22; e l'altra m. 2.90 pure di *argilla torbosa* fra le quote — 11,82 e — 14,72.

La notevole differenza fra queste quote e quella di — 6,50 alla quale si rinvenne nel 1878 il materiale torboso da me illustrato, mi fecero dubitare che non si trattasse di uno stesso materiale e supporre piuttosto che, dato lo scopo degli assaggi, lo strato torboso fosse passato inosservato oppure, che per una cagione qualsiasi, nel luogo degli assaggi, fosse mancante.

Nella escavazione della prima pila di sinistra, che fu anche la prima ad esser fondata, non rinvenni alcun materiale torboso paragonabile a quello ricercato, benchè in qualche punto la sabbia, ove era sottile od argillosa, contenesse in quantità minuti residui vegetali.

Or dunque nel fondare la pila suddetta s' incontrarono sabbie più o meno grossolane, che alla profondità di circa 18 metri dalla banchina (la quale trovasi a 6,78) cessano bruscamente, ed ivi incomincia una argilla bigia lignitifera che esalava in modo assai marcato l'odore caratteristico delle ligniti xiloidi.

Essendo disceso nel cassone, ho potuto agevolmente esaminare il contatto fra la sabbia e l' argilla e notare che la superficie terminale di questa s' inclina simultaneamente verso valle e verso il filone del fiume.

La sabbia alla detta profondità è alquanto grossolana e priva di quei resti di manufatti, come cocci, oggetti metallici, ecc., rinvenuti a minore profondità.

La parte sottile della sabbia è costituita da granellini quarzosi, da piromache varicolori, frammenti e cristalli di augite, di leucite vetrosa ben conservata, laminette di mica, magnetite, pezzetti di sanidino: vi ho veduto anche qualche cristallo di melanite e di granato giallo.

La parte grossolana è formata da ciottoletti di calcari, di pi-

Digitized by Google

romache, di roccie vulcaniche (lave, scorie, tufi), di pomici bianche, di pomici nere con cristalli di sanidino, di grumi e pezzi tubulosi di incrostazioni calcaree.

In questa sabbia sono relativamente frequenti i fossili, dei quali ho raccolto buon numero sul posto, essendo appositamente disceso nel cassone.

Taluni di tali fossili, quelli appartenenti a specie marine, sono per lo più fortemente logorati e spesso ridotti a mozziconi, mentre gli altri, di specie continentali, malgrado la sottigliezza del guscio sono meglio conservati e non di rado hanno il lembo intatto. Le piccole valve di *Unio* però appaiono meno ben conservate perchè ridotte fragili e facilmente sfaldabili in lamine madreperlacee.

Fra le specie marine prevalgono, *Turritella subangulata* Brocc., *Cerithium vulgatum* Brug., *Potamides tricinctum* Brocc.: vi ho rinvenuto anche: *Nassa semistriata* Brocc., *N.* cfr. *italica* May., *Murex* cfr. *rudis* Bors., *Typhis fistulosus* Brocc., *Turritella tricarinata* Brocc., *T. tornata* Brocc., *Vermetus intortus* Lamk., *Melanopsis nodosa* Fér., *Dentalium, Ostrea, Vola Jacobaea* Lin., *Arca diluvii* Lamk., *Pectunculus insubricus* Brocc. (e *inflatus*), *P. violacescens* Lamk., *Nucula sulcata* Bronn, *Cardita* cfr. *pectinata* Brocc., *Cardium Lamarcki* Reeve (= *rusticum, crassum, edule* Auct.), *Chama gryphoides* Lin., *Venus ovata* Penn., *V.* cfr. *islandicoides* Agass., *Trigonella subtruncata* Da Costa, *Corbula gibba* Olivi, *Cladocora caespitosa* Lin., *Caryophyllia clavus* Scacc.

I fossili continentali sono: *Limax* sp., *Hyalinia* sp., *Helix nemoralis* Lin., *Clausilia* sp., *Cionella acicula* Müll., *Limnaea stagnalis* Lin., *L. palustris* Müll., *Cyclostoma elegans*, Müll., *Bythinia tentaculata* Lin., *Valvata piscinalis* Müll., *Neritina fluviatilis* Lin., *Unio romanus* Rig.

La sottostante argilla bigia, è nettamente stratificata, contiene numerosi fusticelli, rami e tronchi d'albero talvolta di grandi dimensioni; molte foglie ora sparse, ora in sottili fastelli, delle quali sto provando di ottenere preparazioni che mi permettano poi di farne delle fisiotipie.

A differenza del materiale che mi servì per la illustrazione già citata, le filliti appartengono quasi esclusivamente al genere *Salix*. Vi si riscontrano per altro numerosi strobili di *Alnus*, alquanti semi e pianticelle di muschi, presso a poco delle stesse

Digitized by Google

specie già rinvenute nel materiale raccolto nel 1878, della cui determinazione si sta ora occupando il dott. Brizi.

Queste argille, che sono state escavate per circa cinque metri, contengono numerosi molluschi specialmente d'acqua dolce, ottimamente conservati, cioè: *Limnaea stagnalis* Lin., *L. palustris* Müll., *L. truncatula* Müll., *Valvata piscinalis* Müll., *V. cristata* Müll., *Bythinia tentaculata* Lin., *B. Boissieri* Charp., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Pl. complanatus* Lin. (= *Pl. fontanus* Leigh.), *Pupa antivertigo* Drap., *Velletia lacustris* Lin., *Pisidium* sp. Non vi ho trovato alcun mollusco marino.

Intorno alla quota di — 14, tanto i molluschi che i resti vegetali cominciano ad essere meno frequenti e questi ultimi, poco al disotto, cessano affatto. L'argilla si mantiene di colore bigio azzurrognolo, ma presenta grumi e nuclei marnolitici. I pochi fossili che contiene sono esclusivamente: *Cyclostoma elegans* Müll., *Carychium minimum* Müll., *Planorbis* sp. e qualche raro *Pisidium*.

Lo scavo ebbe termine alla quota — 16,49 cioè alla profondità di m. 22.27 dal pelo di magra che è a + 5,78.

Le altre pile sono state fondate a minore profondità come risulta dal seguente specchietto (1).

	Pile di sinistra.		*Pile di destra.*	
	I.	II.	II.	I.
Quota più bassa del fondo del fiume	+ 1,18	+ 3,69	+ 4,71	+ 4,52
Quota del piano di fondazione	— 16,49	— 15,28	— 13,12	— 7,70
Quota più bassa raggiunta dalla trivella	— 17,10	— 25,72	— 14,02	— 12,72

Poichè l'argilla lignitifera, per posizione, per *facies*, per contenuto di fossili e loro relativa frequenza, differisce dal materiale torboso che speravo di ritrovare, raddoppiai di attenzione nel seguire le escavazioni per le altre pile. Ma la ricerca restò infruttuosa per la prima pila destra, poichè non vi s'incontrarono che sabbie sciolte di variabile grossezza e qualche volta un po' argil-

(1) Tutte le quote si riferiscono allo 0 dell'idrometro di Ripetta che sta m. 0,971 sul mare.

La base della 1ª pila sinistra e 1ª destra misura m. 6,50 per m. 29,22; quella della 2ª sinistra e 2ª destra m. 6,00 per m. 28,72. La loro area è, in in cifra tonda, rispettivamente mq. 180 e mq. 164.

Digitized by Google

lose. Vi raccolsi molluschi marini e continentali come nella prima pila sinistra. Alla quota di circa — 4,20, la sabbia era grossolana, quasi ciottolosa, e vi raccolsi, oltre ai soliti fossili, dei cocci nerastri, logorati, nella cui pasta abbondano cristalli di augite e che ricordano le ceramiche laziali.

Questo letto ghiaioso, di rocce prevalentemente vulcaniche, riposa su sabbia giallognola sottile pure essa a materiali vulcanici, che continuò per tutto il rimanente dello scavo. I fossili marini in questa sabbia erano poco frequenti ed in generale di piccole dimensioni; abbondanti invece vi erano *Bythinia tentaculata* Lin., *Valvata piscinalis* Müll. e *Neritina fluviatilis* Lin. Vi abbondavano pure resti vegetali consistenti in fusticelli e frammenti legnosi quasi disfatti, frutti di *Fagus sylvatica* Lin., cupole di *Quercus*, semi di *Vitis vinifera* Lin., e di qualche altra pianta.

Le ricerche fatte durante l'escavazione per la seconda pila destra furono assai proficue, poichè oltre ad una abbondante raccolta di molluschi a tutte le profondità, rinvenni finalmente, quasi esattamente alla quota — 6, il desiderato materiale torboso, la cui potenza valutai a m. 0,50. Esso è nettamente stratificato e compreso fra un po' di sabbia grigia, ancor essa alquanto ricca di residui vegetali.

Le foglie di *Fagus sylvatica* Lin. formano la parte principale della torba, unitamente a quelle, un poco meno frequenti, di *Populus alba* Lin. e di *Acer campestre* Lin. Anche i muschi vi abbondano in grossi cespugli, specialmente di *Nekera crispa* Hedwig. Di molluschi non vi ho rinvenuto che un solo esemplare di *Ancylus* cfr. *costulatus* Küster.

Nella sabbia grossolana, fra le quote — 2,40 e — 3,98, rinvenni frequenti cocci fra i quali quelli nerastri di tipo laziale, come già avevo osservato per la prima pila destra, insieme a *Stenogyra decollata* Lin., *Unio sinuatus* Lamk. ecc., *Conus* sp., *Surcula dimidiata* Brocc., *Murex erinaceus* Lin., *M. brandaris* Lin., *M.* cfr. *craticulatus* Brocc., *Nassa reticulata* Lin., *N. integrostriata* Coppi, *Natica tigrina* Defr., *Bittium reticulatum* Da Costa, *Dentalium laevigatum* Ponzi, *D.* cfr. *elephantinum* Lin., *Pectunculus insubricus* Brocc. (grandi valve), *Pecten varius* Linn., *Cellepora* sp., ecc. ecc., ed un dente fossile di piccolo ruminante.

Al disotto del banco torboso, fino al rimanente dello scavo, si

Digitized by Google

trovarono sabbie giallognole con frammenti legnosi disfatti, frutti di *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, *Quercus*, semi di *Vitis vinifera; Hyalinia fulva* Müll., *Helix rotundata* Müll.., *H. obvoluta* Müll., *H. nemoralis* Lin. (00300 e 12355), *Pupa biplicata* Mich., *P. antivertigo* Drap., *Limnaea stagnalis* Lin., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Cyclostoma elegans* Müll., *Bythinia tentaculata* Lin., *Valvata piscinalis* Müll., *Neritina fluviatilis* Lin. (e var.), *Pisidium amnicum* Müll., *Unio romanus* Rig.; pochi molluschi marini delle specie già citate oltre *Ditrupa, Fissurella, Solarium stramineum* Gmel., *Columbella, Arca lactea* Lin., *Pecten opercularis* Lin.

L'escavazione della seconda pila sinistra, che fu l'ultima ad essere fondata, non dette luogo a particolari osservazioni. Degna per altro di menzione è la straordinaria quantità di rottami e di scarico, anche di grosse dimensioni, che non cominciarono a diminuire che alla profondità di circa 6 m. dal fondo del fiume. Erano massi, frammenti e scaglie di tufi d'ogni genere, di peperino, di travertino, di marmo statuario e di marmi policromi lavorati; due grossi pezzi di colonne scanalate, un pezzo di cornicione con bel fregio a conchiglie, altro pezzo con capitello; intonaci a vivi colori; pezzi di grosse anfore e cocci d'ogni specie; qualche vetro. Frammezzo vi erano anche teschi, mandibole ed ossa di animali domestici (1), valve di *Unio sinuatus* Lamk., con traccia del legamento, *Neritina fluviatilis, Pectunculus, Mitra* cfr. *fusiformis* Brocc. (un es. a — 0,13) ecc.

Un barcone capovolto, incontrato a quota + 1,73, fu di momentaneo ostacolo alla discesa del cassone e dovette essere demolito.

Vi si rinvenne anche una sabbia grigia, più o meno argillosa, a foglie e muschi corrispondente alla torba della seconda pila destra.

Le sabbie fino alla fondazione fornirono, con varia frequenza, i molluschi marini e continentali più volte citati, frutti di *Fagus sylvatica, Corylus avellana* e *Quercus*. Alla quota — 9,98 raccolsi una valva di *Corbicula fluminalis* Müll.

Poichè in una delle trivellazioni fatte in corrispondenza di questa pila si era raggiunta la quota di — 25,72, m. 10,44 più

(1) Si rinvennero anche teschi umani di cui ricuperai un pezzo.

Digitized by Google

profonda del piano di fondazione, non ho mancato di esaminare i saggi provenienti da questo intervallo. Alla quota — 17,92 termina una sabbia grossolana a materiali vulcanici e molluschi marini e continentali analoga alle altre escavate. Seguono poi m. 3,30 di argilla bigia; m. 1,00 di sabbia grigia; m. 2,00 di sabbia fina argillosa e finalmente m. 1,50 di argilla bigia un po' sabbiosa.

Fatti gli opportuni confronti e le dovute indagini microscopiche, ritengo che neppure a così notevole profondità siano state raggiunte le argille plioceniche vaticane, le quali, come è ormai noto, esistono anche alla sinistra del Tevere, alle falde del Pincio presso la piazza di Spagna (1).

Ora esporrò alcune conclusioni dedotte dalle osservazioni che ho compendiosamente riassunto.

Per i fossili marini contenuti in tutte le sabbie, non ho che da ripetere la conclusione già adottata dal prof. Meli, cioè che essi provengono da anteriori formazioni marine, conclusione che ho sostenuto replicatamente in altri scritti allo scopo di rendere assolutamente inammissibile l'ipotesi che i detti fossili abbiano vissuto sul posto e che le dette sabbie siansi deposte in acque salate (2).

Ho cercato di rendermi conto, nel modo il più esatto possibile, della distribuzione dei fossili di specie marine secondo la profondità. Le bivalvi sono sempre a valve isolate. Le grosse specie, segnatamente delle bivalvi, stanno di regola dove le sabbie sono grossolane o ciottolose, indipendentemente dal loro livello. Nelle sabbie sottili sono più frequenti le piccole specie, i frammenti logorati ed i mozziconcini di univalvi.

Le specie continentali, ad eccezione dell' *Unio sinuatus* che per solito sta nelle sabbie grossolane ed abbonda negli strati superiori, stanno un po' da pertutto; ma, per essere di piccole dimen-

(1) Clerici E., *Sulle argille plioceniche alla sinistra del Tevere nell' interno di Roma.* Boll. Soc. geol. It., vol. X, 1891. — *Notizie intorno alla natura del suolo di Roma.* Rend. R. Acc. Lincei, cl. sc. fis., mat. e nat., vol. II, 1893.

(2) Ho pure più volte rammentato che nelle odierne sabbie del Tevere si possono raccogliere numerosi fossili marini provenienti da anteriori formazioni plioceniche; aggiungo che recentemente ho fatto analoga raccolta nelle sabbie dell'Arno, che entro Pisa vengono, quando siano lasciate in secco, estratte ed utilizzate per la preparazione delle malte.

Digitized by Google

sioni, o leggiere, prevalgono nelle sabbie sottili e sono abbondantissime nelle sabbie giallognole più profonde delle pile di destra e nella seconda di sinistra. Per l'aspetto si possono suddividere in due gruppi, fresche le une; subfossili o fossili le altre. Nelle sabbie profonde sono soltanto di queste ultime. — Delle conchiglie marine che non fossero fossili ho veduto soltanto qualche esemplare di *Ostrea edulis* Lin., *Spondylus gaederopus* Lin., *Donax trunculus* Lin., nei primi strati ove abbondavano gli scarichi.

Una differente distribuzione delle specie marine a seconda della profondità, non credo che potrebbe esser ammessa, trascurando naturalmente qualche rara specie trovata in unico esemplare durante tutte le escavazioni: infatti *Cardium Lamarcki, Pectunculus insubricus, Cerithium vulgatum, Potamides tricinctum, Turritella subangulata*, per non nominare che le più ovvie, furono trovate continuamente tanto sul fondo del fiume insieme agli scarichi odierni, quanto alla profondità di 10 m. dal pelo di magra insieme ai cocci di tipo laziale, quanto negli strati più profondi.

I molluschi marini, al pari di quelli continentali, contengono nelle loro cavità la stessa sabbia che li include. Però, se questo è il caso più frequente, non mancano esemplari di fossili marini ai quali aderisce ancora parte della roccia che li includeva originariamente. Così un esemplare di *Chama gryphoides* contiene una sabbia quarzosa giallognola tenacemente conglutinata da cemento calcareo. Un esemplare spatizzato di *Pectunculus violacescens* (= *Arca Romulea* Brocc.) è tutto incrostato di sabbia, come se ne trovano a S. Onofrio. Alcuni esemplari di *Anomia*, *Pecten*, *Ostrea* portano un po' di sabbia grigia conglutinata e gremita di altri piccoli fossili come quella della Farnesina, per indicare un esempio qualunque.

Le sabbie grossolane, anche quelle rinvenute alle maggiori profondità, contengono ciottoli di tufi d'ogni specie, dall'ordinario litoide, a quello pomiceo tipo Punta de' Nasoni, a quello giallo tipo via Flaminia, a quello pur giallognolo a pisoliti reperibile, per nominare una qualsiasi località, nella regione tra Veio e la via Flaminia: perciò queste sabbie sono senza alcun dubbio posteriori all'epoca di formazione di quei differenti tufi, sia che gli originarî giacimenti stiano vicini, sia che trovinsi lontani.

La posizione stratigrafica dei detti tufi è ormai stabilita ed

Digitized by Google

ovunque, nella campagna Romana, si vada a studiarla, si constaterà essersi essi formati posteriormente ai terreni tipicamente pliocenici, sui quali in più luoghi stanno a diretto contatto.

Dunque le sabbie incontrate nelle fondazioni sono posteriori certamente al pliocene tipico. Nè del resto queste sabbie, facendo pure astrazione dai fossili, potrebbero confondersi con quelle del pliocene, bastando a distinguerle anche una superficiale conoscenza delle specie mineralogiche contenutevi.

Queste conclusioni vengono anche rafforzate dal rinvenimento dell' argilla lignitifera della quale ho parlato a proposito della prima pila sinistra.

Che questa argilla lignitifera a molluschi continentali sia una formazione d' acqua dolce e postpliocenica mi sembra più che evidente, e per dilungarmici aspetto che siano mosse obbiezioni.

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XVIII

Rendiconti.

PAG.

Consiglio direttivo per l'anno 1899. III

Elenco dei Presidenti succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi IV

Elenco dei soci per l'anno 1899. IV

Elenco delle Società, ecc., che ricevono il Boll. in cambio . . . XII

Resoconto dell'adunanza invernale tenuta dalla Società geologica in Pisa il 26 febbraio 1899. XV

Soci defunti . . . . . .

Nuovi soci XVI

Omaggi pervenuti alla Società XVII

Bilancio consuntivo della Società XVIII

Bilancio consuntivo dell'amministrazione del legato Molon. XIX

Bilancio preventivo della Società XIX

Bilancio preventivo dell'amministrazione del legato Molon. XX

Comunicazioni scientifiche XXI

Resoconto dell'adunanza estiva tenuta dalla Società geologica italiana in Ascoli-Piceno nel settembre 1899 XXV

Discorso del Presidente M. Canavari XXVI

Discorso del Sindaco di Ascoli-Piceno XXXIX

Telegramma a S. E. il Ministro di Agricoltura XLII

Nuovi Soci XLII

Elenco dei cambi XLIII

Esposizione di Parigi 1900 XLIV

Digitized by Google

PAG.

Regolamento della Società (approvazione) XLIV
Elezioni sociali XLV
Resoconto delle entrate e delle spese per l'anno 1899. . LVI
Bilancio consuntivo 1898 dell'amministrazione del legato Molon LVIII
Stampa del Bollettino L
Comunicazioni scientifiche . . . . . .
Elezioni sociali LI
Comunicazioni scientifiche LIII
Elezioni sociali LV
Discorso del Presidente LVI

Appendice I:
Relazione sulle escursioni nei dintorni di Ascoli-Piceno fatte dalla Società geologica italiana l'11 settembre 1899. (Con una tavola geologica), del socio GUIDO BONARELLI LVIII

Appendice II:
Comunicazioni scientifiche LXVIII
MELI R. — *Aggiunte bibliografiche sulla Baritite e sulla Fluorite della Sardegna* LXVIII
DE STEFANO G. — *Rinvenimento di mammiferi fossili nel Quaternario di Morrocu presso Reggio-Calabria.* LXX
CACCIAMALI G. B. — *Geologia delle colline circostanti a Brescia* LXXI
VINASSA DE REGNY P. — *Un nuovo pozzo artesiano nel Comune di Cascina* LXXIV

Appendice III:
Omaggi pervenuti alla Società LXXVI

Appendice IV:
Regolamento generale LXXVIII
Regolamento per le pubblicazioni LXXXII

Memorie.

Fascicolo 1° (15 aprile 1899).

PAG.

DE STEFANO G. — *Un nuovo lembo conchiglifero di Reggio Calabria* 1
PORTIS A. — *Avanzi di tragulidi oligocenici nell'Italia settentrionale* 4
VINASSA DE REGNY P. E. — *Studi geologici sulle roccie dell'Appennino bolognese* (Tav. I) 15

Digitized by Google

PAG.

DE ANGELIS D'OSSAT G. — *Il gen.* Heliolites *nel Devoniano delle Alpi Carniche italiane* 35
FRANCO P. — *Se il cono del Vesuvio esistesse prima del 79* . . 41
PEOLA P. — *Florula messiniana di Montecastello d'Alessandria*. 44
NELLI B. *I fossili titonici del Monte Judica nella provincia di Catania* (Tav. II) 52
DE ANGELIS D'OSSAT G. e LUZJ F. — *Altri fossili dello* Schlier *delle Marche*. 63

Fascicolo 2° (18 agosto 1899).

GRECO B. — *Sulla presenza del dogger inferiore al Monte Foraporta presso Lagonegro* 65
UGOLINI P. R. — *Molluschi continentali fossili nella Terra Rossa*
DERVIEUX E. *Foraminiferi terziarii del Piemonte e specialmente sul gen.* Polymorphina *d'Orbigny*. 76
DE STEFANI F. — *Come l'età dei graniti si debba determinare con criteri stratigrafici.* (Tav. III, IV) 79
PORTIS A. — *Una nuova specie di rinoceronti fossile in Italia?* (Tav. V). 116
DE STEFANO G. — *Appunti sopra alcuni lembi dei terreni post-terziari di Reggio Calabria* 132
AIRAGHI C. — *Echinidi del bacino della Bormida.* (Tav. VI, VII). 140
VERRI A. e DE ANGELIS D'OSSAT G. — *Cenni sulla geologia di Taranto* 179
NELLI B. — *Il raibl dei dintorni di Monte Judica.* (Tav. VIII). 211

Fascicolo 3° (15 febbraio 1900).

PEOLA P. — *Flora messiniana di Guarene e dintorni* 225
DE STEFANO G. — *Gli strati a pinne di Morrocu. Nuovo lembo post-pliocenico di Reggio Calabria* ivi
DEL ZANNA P. — *I laghi di S. Antonio in Provincia di Siena* (1). 281
UGOLINI R. — *Sopra alcuni fossili dello Schlier del Monte Cedrone (Umbria)* 289
TARAMELLI T. — *Di alcuni scoscendimenti nel Vicentino* . . . 297

(1) *Errata-corrige:*
Pag. 287, 2ª riga: *quantità che;* leggi: *quantità d'acqua che.*
" 288, data: *26 luglio 1889;* leggi: *26 luglio 1899.*
" " ultima riga: *luoghi;* leggi: *laghi.*

Digitized by Google

PAG.

CAPEDER G. — *Sui fenomeni di erosione nei dintorni di Bra e di Castellamonte (Piemonte)* (Tav. IX). 309
DEL ZANNA P. — *I fenomeni carsici nel bacino dell'Elsa* . . . 315
MELI R. — *Osservazioni sul* Pecten (Macrochlamys) Ponzii *Meli e confronti con alcune forme di pectinidi che vi si collegano* (1). 323
SACCO FEDERICO. — *L'Appennino settentrionale* — Parte IV:
L'Appennino della Romagna 354
Giura-Lias 354
Cretaceo 356
Eocene 364
Zona prevalentemente marnoso-calcarea 366
Zona prevalentemente marnoso-arenacea 373
Bartoniano 382
Oligocene 383
Miocene. 391
Miopliocene 392
Pliocene 410
Piacenziano 411
Astiano 414
Villafranchiano 415
Quaternario 417
Sahariano { *Diluvium* ivi
Morenico 418
Terrazziano 419
DE STEFANO G. — *L'Elephas meridionalis* ed il *Rhinoceros Merki* nel quaternario calabrese 421
BARATTA M. — *Saggio dei materiali per una storia dei fenomeni sismici avvenuti in Italia, raccolti dal prof.* MICHELE STEFANO DE ROSSI 432
BETTONI A. — *Affioramenti « Toarciani » delle Prealpi bresciane.* 461

(1) *Errata-corrige:*

Pag. 338, linea 15 delle note: *tav. B, XLI;* leggi: *tav. B, XLI*).
» 339, » 6 del testo: *Wrigt*; leggi: *Wright.*
» 344, » 18 delle note: *Serpentinsander;* leggi: *Serpentinsanden.*
» 344, » 22 delle note: *miocēnen;* leggi: *miocānen.*
» 349, » 4 del testo: *A Capocolle;* leggi: *a Capo Colle,*

Nelle note a piedi delle pag. 343-344 è avvenuta una trasposizione tipografica. Dopo la 1ª riga della nota in fondo della pag. 343, cioè dopo le parole: « I raggî nel *P. simplex* sarebbero solamente otto. » dovrebbe seguire: « Ma De Alessandri ritiene che il *P. simplex* Michtti » ecc. fino al termine della nota, che trovasi stampata a piedi della seguente pag. 344 (dalla riga 8, all'ultima, 40).

Digitized by Google

PAG.

UGOLINI R. — *Appendice al Catalogo dei Molluschi fossili nel Bacino dell'Era* 467

T. MORENA — *Le formazioni eoceniche e mioceniche fiancheggianti il gruppo del Catria nell'Appennino Centrale* . . . 471

BONARELLI G. — *Alcune formazioni terziarie fossilifere dell'Umbria* 484

VINASSA DE REGNY P. E. — *I fossili della « Tabella oryctographica » di Ferdinando Bassi, conservata nel R. Istituto geologico di Bologna* 491

CLERICI E. — *Sui recenti scavi per il nuovo ponte sul Tevere a Ripetta in Roma* 501

Digitized by Google

Digitized by Google

O.N.O E.S.E

Tirreno b 1 Mar Jonio

Fig. 8

Sotto poggio Accolla sul Bovalico
1. Porfido tormalinifero
2. Diabase e Serpentino alterati. 1:1000

O.N.O Monterosso M. Coppari F. Nocillo Foce del F. Alacà

1 Mar Jonio

2 2 1

O.N.O Badolato Foce del F. Vola E.S.E

d t 1 e Mar Jonio

1

O.N.O Canidà Strada di Pazzano M. Stella E.S.E

1 4 s 3 n m

Fig. 9

O.N.O

Bagnara Vaio ladro F. Torbido

b

Mar Tirreno

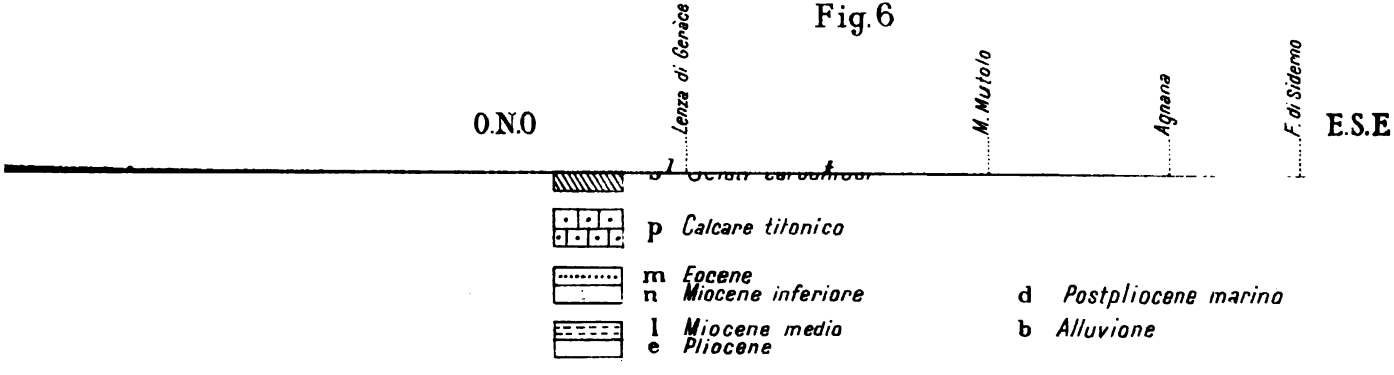
3 3 3 2 1

Sotto S. Piero in Campo 1: 2000
1. Granito, 2. Micascisti, Scisti, quarziti e calcari metamorfici. 3. Porfido. 4. Serpentina.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 6



Digitized by Google

Digitized by Google